Eur. 1000 v
(1

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Lehrbuch

der

Militair-Geographie

von

Europa

von

J. G. B. Adolph,

Königl. Preuß. Artillerie-Hauptmann a./D.

Erster Band.

Mathematische und physische Geographie mit 2 Charten und 2 Figurentafeln.

Mainz, 1829.

In der S. Müller'schen Buchhandlung.

Digitized by Google

FRIEDRICH WILLHELM,

KRONPRINZ von PREUSSEN.

Digitized by Google

Digitized by Google

Mathematische und physische

Erdbeschreibung

mit besonderer

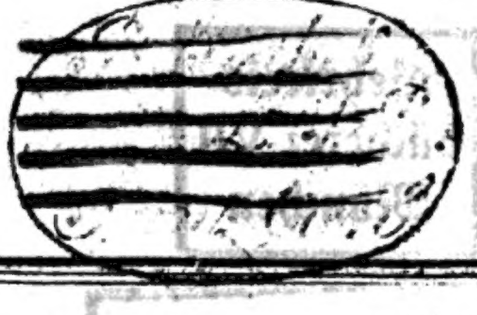
Rücksicht auf Europa

von

J. G. B. Adolph,

Königl. Preuß. Artillerie-Hauptmann a./D.

Mit 2 Charten und 2 Figurentafeln.



Mainz, 1829.

In der S. Müller'schen Buchhandlung.

Gd | 66 | 142

Digitized by Google

— Κράτιστον δε εἶναι; ὅσις ἐν τοῖς ἀναγκαιοτάτοις παιδεύεται. Thuc. lib. 1. cap. 84.

Wehrkreis-
bücherei VII
München
Bestand 581.04

Digitized by Google

Seiner Königlichen Hoheit

Friedrich Wilhelm

Kronprinzen von Preussen

ꝛc. ꝛc. ꝛc.

in

tiefster Ehrfurcht

gewidmet

von

dem Verfasser.

Digitized by Google

Vorrede.

Wenn unter allen Wissenschaften keine so mächtig auf Geist und Gemüth wirkt, keine so kräftig und wohlthätig in's praktische Leben eingreift, wenn kein Zweig des menschlichen Wissens so viele Annehmlichkeiten zu bieten vermag, als die Erdkunde, so ist sie gleichwohl für keinen Stand von solcher Bedeutung, als für den des Soldaten, da sie die Basis aller militairischen Einrichtungen und Operationen ist.

Dies nachzuweisen, gehört eben so wenig hierher, als zu zeigen, auf welche Weise überhaupt die Kriegskunst sich ihrer Kindheit entwand, welche Gestalt sie und ihre Hülfswissenschaften unter Griechen, Römern und andern Völkern des Alterthums hatte, und was aus ihr wurde, als unter Romulus Augustulus griechische und römische Bildung in eine fast tausendjährige Nacht zurücksanken, aus welcher die Kreuzzüge und der blühende Handel Italiens mit dem Orient als einzelne Lichtpunkte hervorglänzen.

Als die Einführung des künstlichen Donners bei den Armeen eine scharfe Gränze zwischen Früher- und

Jetzt zog, als Amerika's Entdeckung zu auswärtigen Eroberungen anlockte, und der Weg zu Ostindien's nie versiegenden Schätzen gefunden war; als Europa's Kirchenspaltung, durch schnöde Anmaßung und empörende Verachtung der geistigen Freiheit herbeigeführt, den Norden gegen den Süden waffnete, und Veranlassung zur Verbesserung der Disciplin und Taktik gab, während auf der andern Seite die Erfindung der Buchdruckerkunst dafür sorgte, daß die oft theuer erkauften Erfahrungen der einen Generation zum schönen Erbtheile des aufblühenden Geschlechts wurden, da wurden auch die Einwirkungen der Erdkunde (Terrainkenntniß und Topographie, Statistik u. s. w.) auf die Kriegskunst immer größer. Das 17te Jahrhundert zeichnet sich ganz vorzüglich durch die hierin gemachten Fortschritte aus. Die größten Feldherren, wie Gustav Adolph, Karl von Lothringen, Ludwig von Baden, Türenne, Conde, Luxemburg, Eugen von Savoyen, Marlborough, Villars, Berwik u. m. a. liefern Beispiele hierzu, sie wußten das Terrain sehr gut zu beurtheilen und zu benutzen. Dies lehren z. B. die Schlachten von Fleurus, Steinkirchen und Neerwinden und der schöne Zurückzug Luxemburgs im Angesichte von 70,000 Feinden; Türenne's plötzliches Erscheinen in der Mitte seiner Gegner im Elsaß; dies beweisen die Schlachten von Mohacz, Szenta, Peterwardein, Belgrad, Hochstedt, Malplaquet, die Kriege in Italien und Tyrol unter Eugen. Feuquiers (1648 bis 1711) der ganz vorzüglich das Studium des Terrains und der politischen Geographie empfiehlt, zählt,

außer obigen, noch viele andere Beispiele auf, und das Memorial topographique et militaire, Paris de l'an XI., (Avant Propos und Essai sur les reconnaissances militaires) ist hier ebenfalls zu erwähnen, obgleich dieses Werk nicht frei von Tiraden und fränkischer Eitelkeit ist.

Gleichwohl glichen die Hülfswissenschaften der Kriegskunst zu Anfange des 18ten Jahrhunderts immer noch einem schwächlichen Bäumchen, das erst in einer unabsehbaren Zeit zum fruchtreichen Baume heran wachsen konnte. Theils waren sie (Chemie, Mathematik, Geographie, Mappirungskunst u. s. w.) in Bezug auf die Kriegskunst noch zu wenig erforscht und geordnet, theils hatte man ihre Wechselwirkung noch nicht begriffen. Erst seit 1740 herrscht ein regerer Sinn, und wenn auch Vorurtheile *) dem bessern Wissen noch öfters hindernd in den Weg traten, so ist doch das allgemeine Streben, die Kriegskunst von allen

*) Zunftwesen, Geheimthun, Pedanterie und Arroganz, vorzugsweise bei der Artillerie und im Ingenieurcorps, erschwerten oder vernichteten, was sich vereinigen wollte oder bereits geeiniget hatte. Man lese nur unter mehreren Werken folgende: Memoire touchant la superiorité des pieçes d'Artillerie longues et solides sur les pieçes courtes et legères par Valliére 1775 und Memoire sur la fortification perpendiculaire par plusieurs officiers du corps royal du Genie. 4. Paris 1786. Wäre nicht Lehmann bald das Opfer seiner Gegner geworden, und erklärte nicht noch vor 10 Jahren ein Artillerist die Buchdruckerkunst für die größte Charlatanerie?

Seiten zu cultiviren, nicht zu verkennen. Ein großer Geist hatte die unbekannten Fesseln gelößt. Friedrich der Große, den die Weltgeschichte den Einzigen nennt, bewirkte, indem Er die Riesendämme des Herkommens über den Haufen warf, was 18 Jahrhunderte nicht bewirken konnten. Er wurde Europa's Lehrer *).

---

*) Seit einiger Zeit hat man sich verschiedentlich Mühe gegeben, Friedrich den Großen unter die Helden der neuern Zeit zu ordnen und sein Zeitalter unter das unserer Tage zu setzen. Indessen, was auch französische und Schriftsteller anderer Staaten sagen mögen, Friedrich der Einzige ist noch nicht erreicht worden und sein Zeitalter ist das größte aller Jahrhunderte. Eine Provinz von einigen hundert Quadratmeilen war genug, um den kleinen Preuß. Staat unter die ersten Mächte Europa's zu ordnen. Dies, und der hohe Geist Friedrichs des II. sichern ihm für alle Zeiten die Unsterblichkeit. Joseph der II., der erhabene, große und kräftige Mann, das Opfer des Grames über das elende Zunft- und Kastenwesen, hat seinem großen Gegner in wenig Worten das schönste Denkmal gesetzt. Hören wir das Urtheil zweier unserer geistreichsten Männer:

Herr Prof. Heeren (Handbuch der Geschichte des europäischen Staatensystems ꝛc. Wien 1817. Neueste Aufl. Seite 293 u. f.) sagt: »das Zeitalter Friedrichs mag mit »Recht nach ihm genannt werden... Es war der Zeit»raum, in welchem die Cultur Europa's vielleicht ihre »höchste Stufe, gewiß ihre größte Ausdehnung erreichte, »und die Völker dieses Welttheils eben daher sich ähnli»cher machte.... Dieses Wachsthum einer vielseitigen »Cultur zeigte sich auf die vielfachste Weise. Die Staats»kunst nicht weniger, als die Staatswirthschaft wurden »vervollkommnet; der Welthandel erhielt einen Umfang

Es würde zu weit führen, alles, was seit 1740 überhaupt für die Geographie geschehen, hier weiter aus einander zu setzen, da andere Werke, wie das

---

» und eine Wichtigkeit, die alles Bisherige übertraf. Alle » Meere wurden durchschifft, und die entlegensten Länder » durchforscht. Die Kriegskunst erhielt als Kunst ihre » volle Ausbildung. Friedrich der II. bestieg den Thron » mit dem Vorsatze, Preußen in die Reihe der ersten » Mächte zu stellen.... Er wollte nicht mehr, als zu die» sem Zwecke erforderlich war. Die Eroberung Schle» siens (da Er Ansprüche auf mehrere Theile dieser Pro» vinz zu machen hatte) schien ihm dazu hinreichend.... » Schlesiens Besitz wurde der Hauptgegenstand der prak» tischen Politik. War der erste schlesische Krieg, von » Friedrichs Seite, ein Angriffskrieg gewesen, so war der » siebenjährige, ungeachtet Er das Schwerdt zuerst zog, » ein Vertheidigungskrieg. Die Lorbeeren, die Er ernd» tete, sind aber desto unverwelklicher, je weniger Er » das Schooskind des Glücks war.... Die Führung des » siebenjährigen Krieges durch Friedrich ist vielleicht in » der ganzen Weltgeschichte das lehrreichste Schauspiel » für den Taktiker, und das Erhabenste für den Men» schenbeobachter.« Und

Herr Hofrath Pölitz (Staatensysteme Europa's und Amerika's seit dem Jahre 1783 ꝛc. Frankfurt und Leipzig 1826. Seite 26.) — »So unerheblich nun auch das Er» gebniß dieses siebenjährigen Krieges für Europa zu seyn » schien, so war es doch von den bedeutendsten Folgen. » Europa hatte Friedrich's Geist und Kraft erkannt, und » der Weltweise von Sanssouci hatte auf den Schlachtfel» dern der Mark, Thüringens, Meißens, Böhmens und » Schlesiens bewiesen, daß Er das Schwerdt so gut zu » führen verstehe, als die Feder. Europa hatte gefühlt, » daß einem Könige, wie Ihm, keine Quadratmeile ent=

Conversationslexion unter den Artikeln Geographie und Litteratur der Geographie — die allgemeinen geographischen Ephemeriden von v. Zach und deren Fortsetzung

» rissen werden konnte, und daß eine Intelligenz, wie » die seinige, dem halben bewaffneten Europa gewachsen » war. Seit dieser großen Zeit leuchtete Friedrich noch » 23 Jahren als Gesetzgeber, als höchster Verwalter sei» nes Staats und nach seinen Unterhandlungen mit dem » Auslande, allen europäischen Regierungen vor; mit un» willkührlichem Zuge folgten die edelsten Fürsten Deutsch» lands seinem Beispiele. Bei einem höchst einfachen Le» ben, und ohne seine Staatsbürger zu drücken, sammelte » Friedrich einen Schatz von mehr als 70 Mill. Thalern. » Was aber den Ausschlag über Preußens innere Kraft » und äußeres politisches Gewicht gab, und unerneßliche » Folgen für Deutschland und Europa auf Jahrhunderte » hin herbeiführte, war, daß Friedrichs hochge» bildeter Geist allen Preßzwang verschmäh» te, und daß sein Zeitalter den Namen des Zeitalters » der Aufklärung mit Recht verdiente. Nicht, als ob in » jener Zeit das Unkraut neben dem Waizen, der Schat» ten neben dem Lichte, in den Gebieten des geistigen Le» bens gefehlt hätte. Wie konnte dies anders seyn, da » weder in Kirche noch Staat bloß Waizen gedeihen » kann! daß aber der menschliche Geist im Kreise der » Wissenschaft mit sicherem Takte sich bewegte, daß » Gleichmaas eintrat zwischen den positiven schon längst » angebauten, und den allgemeinen unmittelbar aus der » Philosophie und Größenlehre stammenden Kenntnissen, » daß die bis dahin verheimlichte Staatskunst öffentlich » ihre Sprecher fand, und die Geschichte, statt der Arm» seligkeit der bloß chronikartigen Erzählungen, den le» bensvollen Aufschwung zur praktischen Behandlung nahm, » das war es, was Deutschland Friedrich dem II. ver»

vom Dr. Hassel, Litteraturblätter, Reisebeschreibungen, ganz besonders aber: die Erdkunde im Verhältniß zur Natur und zur Geschichte des Menschen von Dr. C. Ritter. Erster Theil. Berlin 1822. Seite 1—56, darüber Auskunft geben.

Müller war wohl der erste, der der Terrainlehre eine wissenschaftliche Form zu geben versuchte. Wie es ihm gelungen, das sagt uns sein vortreffliches Buch:

Ludwig Müller's, Königl. Preuß. Ing. Majors, nachgelassene militärische Schriften mit Kupfern und Holzschnitten. 2 Bände. Berlin 1807. Der zweite Theil enthält die Terrainlehre.

Mehr oder weniger behandelten denselben Gegenstand:

Backenberg, F. G., Lehrbuch der Kriegswissenschaften. Leipzig 1802. 8.

Diebitsch, K. F. W., Baron v., Handbuch für Officiere oder kurze Darstellung der gesammten Kriegswissenschaften. Berlin 1803. 8.

Brixen, J. v., Versuch einer Theorie des Terrains mit Kupfern. Berlin 1803. 8.

Gometz, Moritz v., Terrainlehre zum Unterrichte für die Officiere der östr. Armee. Wien 1808. 8. und 1824. 8.

» dankte, der zwar französisch schrieb, der aber in dem » Dichter nie den denkenden Philosophen, in der Philoso- » phie nie Klarheit und Bestimmtheit verleugnete, und » die Geschichte seiner Zeit und des Hauses Hohenzollern » mit einem Geiste zeichnete, wie er seit Cäsar's Tagen » bei keinem Regenten Europa's angetroffen ward. «

Demian, J. A., Anleitung zum Selbststudium der militärischen Dienstwissenschaften. Wien 1809. u. 1810. 8.

Xylander, J. v., Lehrbuch der Taktik. München 1822. 8.

Le Coq, C. A., Entwurf zu Vorlesungen über Terrainlehre und Rekognoscirung. Dresden 1824.

Wirker von Wackerfeld's, Ignatz, allgemeine Terrainlehre. Wien 1825. 8.

Reichlin v. Meldegg, Ph. Freiherr, über Terraingestaltungen und deren nächste Beziehungen zu den Hauptmomenten der Taktik. 1826. 8.

Lehmann's Lehre der Situations-Zeichnung, herausgegeben von Becker und Fischer. Berlin 1828. 8.

Reinhard, C. v., Handbuch der Terrainlehre. Berlin 1827. 8.

Ueberhaupt sind rücksichtlich der Litteratur nachzulesen J. G. Hoyer's Geschichte der Kriegskunst seit der ersten Anwendung des Schießpulvers zum Kriegsgebrauch bis an's Ende des 18ten Jahrhunderts. Göttingen 1797. 8. und: Litteratur der Mathematik, Natur- und Gewerbskunde mit Inbegriff der Kriegskunst und anderer Künste, außer den schönen, seit der Mitte des 18ten Jahrhunderts bis auf die neueste Zeit ꝛc., J. S. Ersch, fortgesetzt von F. W. Schweigger-Seidel. Leipzig 1828. 8.

Was die Behandlung der Geographie betrifft, so war Gatterer der erste, der in seinem Abrisse, Göttingen 1772. 8., und in seinem kurzen Begriffe der Geographie, Göttingen 1793. 8., diese Wissenschaft na-

turgemäß bearbeitete, und J. G. Tobler (von 1800 bis 1808, Lehrer an der Pestalozzischen Erziehungs-Anstalt) machte ganz besonders darauf aufmerksam: »daß die Geographie über den Tod einer leeren No»menclatur erhoben werden müsse; ihr Stoff sey in »eine unwandelbare, von der Natur selbst bestimmte »Ordnung zu bringen, das Leben aller Theile der »Erde auf die Beschaffenheit und Verhältnisse ihrer »Natur zu gründen, und dieses Alles für die Jugend »zum Gegenstande selbstthätiger Auffassung zu verar»beiten.«

In diesem Sinne schrieb Herr Zeune seine Goea. Sie zeichnet sich durch geistreiche Behandlung und schöne Anordnung vorzüglich aus, und wohl wäre diesem gelungenen Werke zu wünschen, daß es dem Hrn. Verfasser hätte gefallen mögen, ihm eine größere Ausdehnung zu geben, und die so ziemlich eingebürgerten Wörter aus der griechischen und römischen Sprache unverändert beizubehalten.

Nicht minder große Verdienste um die Geographie haben sich erworben die Herren: Bertuch, Bruns, Büsching, Cannabich, Crome, Fabri, Gaspari, Guths-Muths, Hassel, Jacobi, v. Lichtenstern, Malte-Brun, Müller, Reinhard, Ritter, Stein, Ukert, Zimmermann u. v. a.

Nahmen obige Werke auf keinen besondern Stand Rücksicht, so ist klar, daß alles wegbleiben mußte, was sich auf einen besondern Stand bezog. Für keinen Theil der menschlichen Gesellschaft war dies empfindlicher, als für den Soldaten. Er war gezwungen,

aus vielen oft sehr voluminösen und kostspieligen Werken zu schöpfen, und mühsam (aus Reisebeschreibungen, Memoiren u. s. w.) zu ergänzen, und gleich wohl wurde seine Mühe öfters nicht belohnt *).

Diesem Uebel abzuhelfen, unternahmen es mehrere Schriftsteller, Militärgeographien zu schreiben. Unter diesen zeichnen sich ganz besonders die Werke der Herren Venturini, Hommeyer, Kunz, Hahnzog und einige andere aus.

Bei diesen, ohne allen Widerspruch vortrefflichen Werken, traten gleichwohl mehrere Unbequemlichkeiten ein. Sie schildern uns entweder nur einzelne Staaten und Provinzen, oder sie beschränkten die Topographie unsers ganzen Welttheils auf eine zu geringe Bogenzahl. Wenn sie auch die Eintheilung nach Flußgebiethen annahmen, so verflochten sie gleichwohl deren Gränzen so sehr in die Beschreibung der Höhenzüge im Allgemeinen, und die Unterabtheilungen dieser Gebiete wurden so wenig herausgehoben, daß das wahre Bild nicht so leicht aufgefaßt werden kann. Auch die physische Beschaffenheit rücksichtlich des Clima's, der Vegetation und Production ꝛc. wurde zu wenig berücksichtiget. Die Beschreibung der einzelnen Städte u. s. w. beschränkte sich nur auf die wichtigsten. Die Größe der Flußgebiete, die Flußlänge u. s. w., die Einwohnerzahl, das innere Leben der Staaten und ihre Verfassungen u. v. andere Dinge, sind wenig oder

*) Um allen Mißdeutungen zu entgehen, erinnere ich hier, daß das Gesagte vorzüglich die Topographie angeht.

gar nicht berührt, oder gar abweichend angegeben. Bei der Angabe der Höhenpunkte herrscht große Verschiedenheit. Es ist nicht zu läugnen, daß bei allen diesen Dingen oft große Schwierigkeiten eintreten, und daß die Berichtigung eines einzigen Citates, eine kurze Beschreibung u. s. w. oft mehrere Tage Zeit wegnimmt. Oft differiren die Angaben so sehr, daß es bisweilen unmöglich ist, die Wahrheit aufzufinden. So giebt es z. B. über die Höhe des Montblanc mehr als 20 Angaben.

Eine andere Unannehmlichkeit war, daß die meisten Werke ohne Charten erschienen. Wie schwierig es aber ist, unsere geographischen Lehrbücher mit manchen Charten in Uebereinstimmung zu bringen, das haben andere schon vor mir empfunden. Hierdurch entsteht ein doppelter Nachtheil, die Begriffe werden verwirrt, das Vertrauen zur Charte und zum Leitfaden geht mit der Liebe zur Wissenschaft zugleich verloren.

Die bessern Charten sind meist sehr blätterreich und theuer, und wenige sind, einzeln genommen, so vorzüglich, wie die Meisterwerke der Herren Berghaus (Frankreich), Reinhard (Türkey), Klöden (Europa) Stieler, Hübbe, Streit u. s. w. Die meisten der übrigen bekannten Charten eignen sich kaum zum Unterricht in Militärschulen, da sie zu sehr mit Namen, Farben, politischen Gränzen ꝛc. überladen sind, und deshalb weniger das Terrain berücksichtigen.

Schon im Jahre 1825 wurde ich von einigen meiner Kameraden aufgefordert, Charten für den mi-

litärischen Unterricht zu entwerfen. Daß ein Unternehmen dieser Art, gehörig ausgeführt, nicht ohne Theilnahme bleiben würde, leuchtete mir sogleich ein; gleichwohl hielten mich die Schwierigkeiten, die der Ausführung entgegentraten, davon ab. Erst im Jahre 1826 entschloß ich mich, den Versuch zu wagen, obige Idee in einem erweiterten Plane zu realisiren. Auf diese Weise entstand dieses Werk. Es wird mir hinlängliche Belohnung gewähren, wenn ich durch diesen Versuch etwas zur Liebgewinnung einer Wissenschaft beitrage, die so sehr alle Aufmerksamkeit verdient.

Vorläufig Einiges über den ersten Band.

Die Erfahrung lehrt, daß ohne mathematische und physische Geographie keine rechte Fortschritte in den übrigen Theilen der Erdbeschreibung gemacht werden können. Deshalb ist der erste Theil beiden ganz gewidmet. Mein Bestreben war überall deutlich zu seyn. Vielleicht ist man mit der Classification (Seite 1 und 17) nicht ganz zufrieden. Eine streng systematische Eintheilung würde hier ohne Nutzen seyn, und die gewählte wird der Wissenschaft wenigstens keinen Nachtheil bringen.

Die Seite 4 u. f. angegebenen Ideen sind nicht neu, sie empfehlen sich durch ihre Einfachheit und Natürlichkeit. Sie durften nicht ganz übergangen werden, weil der Gedanke: wie war es sonst! uns eben so sehr bestürmt, als die Fragen, die wir an die Zukunft wagen. Daß man bei ihnen keine Zwischengottheit, oder eine Art von Erdvorstand anzunehmen

nöthig habe, ist wohl ohne Erinnerung klar. Auch ist es bekannt genug, daß die Natur keine Sprünge macht. Unter den Citaten hätte das vorzügliche Werk: Grundriß der Physik der Erde und Geologie v. G. P. Parrot. Riga und Leipzig 1825. 8., angeführt werden sollen. Rücksichtlich der pag. 5 gemachten Anmerkungen ist zu bemerken, daß die erste die letzte seyn sollte. Hierdurch wird die zweite zur ersten, die dritte zur zweiten.

Die Seite 9 mitgetheilten Daten hätten leicht vermehrt werden können. Da mir die neuesten Zusammenstellungen dieser Art jedoch nicht vollständig bekannt sind, so wählte ich ältere. Wenigstens sind dabei keine Uebertreibungen möglich. Vielleicht vermißt man das Produktionsvermögen einzelner Thiere, (so weiß man, das eine Bienenkönigin 4,000 Eier, eine Schmeisfliege 20,000 Maden, eine Kohlmotte 200,000 Eier in 7 warmen Monaten legt u. s. w.) und Pflanzen (eine Tabakspflanze soll 40,000 bis 360,000, ein Mohnkopf über 30,000, eine 12 jährige Ulme 500,000, ein Maisstengel 4—500 einzelne Saamenkörner liefern). Vorzüglich zeichnen sich hier die Fische aus, z. B. die Häringe. Nimmt man bei ihnen zugleich auf die Länge ihres Lebens Rücksicht (Hechte sollen 260, Karpfen 150 und mehrere Jahre leben ꝛc., manche Bäume werden bekanntlich sehr alt ꝛc.), so gelangt man zu merkwürdigen Resultaten. Es würde jedenfalls sehr verdienstlich seyn, wenn ein Naturforscher etwas Genaueres hierüber bekannt machte.

War einmal die Rede von den Bewohnern der

Erde, so durfte die Tabelle Seite 15 nicht fehlen. Sie hätte Seite 9 stehen müssen.

Ueber die Geographie der Alten (Seite 19—22) und über das Stadium (Seite 73) vergleiche man, außer den citirten Schriften, das nicht genug zu empfehlende Werk: Geographie der Griechen und Römer aus ihren Schriften, dargestellt v. K. Mannert 1r. Theil. Leipzig 1829. Daselbst ist das olympische Stadium durchgehends zu 600 griechischen = 625 römischen Fußen angenommen, und dieses Stadiums bedienten sich die Griechen immer zur Bestimmung von Reiseentfernungen. 40 Stadien machen eine geographische Meile, folglich 600 einen Grad; 30 geben die Parasange, 2 Parasangen = 60 Stadien = dem Schönus. Das römische Milliare beträgt 8 Stadien weniger 8 Fuß. Herr Mannert giebt den römischen Fuß nicht zu $130^{'''}$ (Seite 75), sondern zu etwas mehr als 131 Linien an. Herr v. Vega setzt dafür $132^{'''}$.

Ohnfehlbar wird man mich rücksichtlich der (Seite 23) gegebenen Aeußerung über das hierarchische Princip und den Jesuitismus tadeln. Immerhin. Schon seit Adam führt man dieselbe Klage, und nur eine übelwollende Interpretation könnte das Gesagte auf alle Individuen des geistlichen Standes andehnen *).

*) Von vielen Ausnahmen nur ein Beispiel. Ein fanatischer Protestant in Ireland stürzt in die Kirche und verwundet den eben Messe lesenden Geistlichen. Die versammelte Gemeinde will den schändlichen Frevler tödten. Der ehrwürdige Diener Gottes rettet ihn, indem er ihn

Man widerlege aus der Geschichte, daß jene Angaben falsch sind, daß Girard kein Mädchenschänder war, daß während 16 Jahren auf Heinrich IV. nicht 25 Mordanschläge gemacht wurden, daß Mariana und andere *) nicht den Königsmord vertheidigten, daß Pater Lavalette nicht banquerot machte. Man beweise aus der Geschichte, daß die Jesuiten, ihrer Maximen wegen, (vergleiche Conversationslexicon Art. Jesuiten) nicht aus den mehrsten Staaten verwiesen, daß unter Ferdinand und Isabelle nicht 800,000 Juden aus Spanien verjagt, nicht 8,000,000 Einwohner durch die Inquisition theils gemordet, theils vertrieben wurden u. s. w. u. s. w.

Den Seite 77 und folg. gegebenen Verhältnißzahlen wünsche ich eine recht strenge Durchsicht. Nur auf diesem Wege kann das Fehlende ergänzt und das Zweifelhafte berichtiget werden.

Den Formeln über die Figur der Erde und den übrigen habe ich keine Beispiele beigefügt, weil dann auch jedesmal alle besondere Fälle hätten belegt werden müssen, und dies würde zu viel Raum erfordert haben. Außer den dort angegebenen Werken fehlt das log. trig. Handbuch vom Herrn v. Vega in 2 Bänd.

---

für einen wahnsinnigen Katholiken erklärt. Ehre dem Manne, der so handelte. Er war ein ächter Jünger Jesu.

*) Unter 326 Jesuitischen Schriftstellern, die in ihren Werken verdammungswürdige Lehren vortrugen, befinden sich, nach Hrn. de Pradt, allein 68, die den Königsmord vertheidigen.

Leipzig bei Weidmann. gr. 8. Der zweite Band enthält außer den natürlichen Log. noch eine Menge anderer Tafeln, deren Nutzen und Gebrauch in der Vorrede erklärt ist. (Seite XXXV. der Einleitung) Z. B. die Polhöhe eines Ortes zu finden u. s. w.

Der Seite 34 angegebene Versuch mit dem Ringe ꝛc., obschon er sehr einfach und natürlich ist, ist, so viel ich weiß, noch nirgends angestellt worden.

Die bei den Sternbildern angegebenen eingeklammerten Zahlen sind einem neuern französischen Werke entnommen, dessen Titel mir entfallen ist. Die Seite 112 stehende Tabelle giebt Herr Schubert.

So wie ich mir nicht verhehle, daß im mathematischen Theile Manches hätte anders gestellt, weggelassen, ergänzt werden können; so verhehle ich es mir auch nicht bei dem physischen. Das Uebergreifen mancher Sätze, einige Wiederholungen u. s. w. ließen sich nicht immer vermeiden.

Das vortreffliche Kahler'sche Pflanzenwörterbuch erhielt ich zu spät, um es benutzen zu können.

Statt den lateinischen Pflanzenbenennungen wollte ich anfänglich die deutschen wählen. Indessen mußte ich den Gedanken aufgeben, weil, wie bekannt, fast jede Provinz, man möchte sagen, jedes Dorf, oft für einerlei Pflanze Namen eingeführt hat, die bei den Nachbarn schon nicht mehr gelten. Uebrigens ist das Verzeichniß aus Picot.

Die tabellarische Aufstellung der Mineralien (Seite 280 u. f.) ist nach Herrn Schubert aus dessen oft cit. allgem. Naturgeschichte. Wen es interessirt, diese

Tabellen in einem größern Maasstabe zu besitzen, der findet daselbst ein Mehreres.

Die Tafel über die Flußgebiete läßt noch Manches zu wünschen übrig. Indessen hier finden solche Abweichungen in den Angaben statt, daß man sich oft schwer, oft gar nicht herausfindet. Die angegebene Größe der Flußgebiete ist aus Müller's militärischen Schriften entlehnt. Bei der Länge sind, wo mehrere Angaben existiren, die Gränzen bemerkt. Diese, so wie die Breiten sind nur meist approximativ. Die Beschaffenheit des Thales konnte des Raumes wegen nur im Allgemeinen berührt werden. Ein Gleiches gilt von den Quellen. Uebrigens wird diese Tabelle alles leisten, was man von einer Uebersicht billiger Weise fordern kann.

Die politische Geographie (S. 403—419) enthält meist runde Zahlen, weil es thöricht wäre, nach Zehn- und Hunderttheilchen von Quadratmeilen zu rechnen, wo man nicht für 100 ganze Meilen stehen kann. Ein Gleiches gilt von der Menschenzahl.

Bei dem Kapitel: Europa als Militärstaat, erinnere ich, daß dieser Abschnitt 1826 und 27 geschrieben wurde. Da, wo Abänderungen ohne gar zu große Veränderungen möglich waren, habe ich spätere Angaben benutzt.

Die bei jedem Staate angegebenen Rubriken konnten, des Raumes wegen, nur immer die wichtigsten Namen angeben.

Den artilleristischen Tabellen, wünsche ich eine strenge Musterung. So manches fehlt darin, z. B.

das eiserne Geschütz bei Preußen ꝛc. (Bei der Ladung der 10 und 7 pfündigen Munitionswagen steht fehlerhaft 9 und 15 Kartätschschuß statt 12 und 18.) Verbesserungen, Ergänzungen u. s. w., die ich auf dem Wege des Buchhandels an die Verlagshandlung einzusenden bitte, werde ich dankbar benutzen. Vielleicht gelingt es auf diese Weise einmal, genauere Tafeln, die den folgenden Bänden beigefügt werden sollen, zu erhalten.

Die statistischen Tabellen von Europa mußten specieller seyn, deshalb konnten sie auch nicht in das Octavformat gezwängt werden. Sie enthalten alles, was für den ersten Bedarf nöthig ist. Wer es nur ein einziges Mal versucht hat, eine ähnliche Tabelle, selbst in kleinerem Maasstabe zu entwerfen, der wird zu der Ueberzeugung gekommen seyn, daß man mit vielen Schwierigkeiten zu kämpfen habe. Daß ich die Werke der Herren Stein, Kannabich, Hassel, Demian, Volger, die geograph. Ephemeriden und mehrere andere Werke benutzt habe, erkenne ich dankbar an, und Niemand wird mir dies zum Vorwurf machen. Hinsichtlich des Areals, der Einwohner ꝛc. habe ich meist die höchsten Zahlen gewählt.

Um Vergleichungen anstellen zu können, habe ich eine Tabelle des deutschen Bundes vom Jahre 1820 und 1828 beigefügt, eben so eine statistische Uebersicht von Europa vom Jahre 1827. Warum dies geschehen, wird man sehr bald aus den Tabellen selbst erkennen.

Was die Berechnung der waffenfähigen Mann-

schaft eines Staats betrifft, bemerke ich nur, daß der Abzug von 1/4 für Gebrechliche u. s. w. vielleicht zu gering ist. Uebrigens vergleiche man: Arithmetische Abhandlungen über juristische staats- und forstwirthschaftliche Fragen, Mortalität, Bevölkerung und chronologische Bestimmungen von K. C. Langsdorf. Heidelberg und Mannheim 1810. 8. Seite 57 u. f.

Noch hätte ich Manches zu sagen über die Form des geographischen Unterrichts. Vielleicht geben mir die folgenden Bände hierzu Gelegenheit. Die gewöhnliche Weise durch Vergleichung der Welttheile, Staaten u. s. w. ist durchaus nicht geeignet, das Studium der Geographie zu erleichtern. Die Pestalozzische Manier scheint die allein wahre zu seyn. So erwähnt Herr Henning *) Folgendes: »die Zöglinge der Pestalozzi»schen Anstalt haben das Urtheil des Auges durch eine »immer wiederholte und unauslöschlich eingeprägte »Anschauung der mathematischen Formen bis »zur Untrüglichkeit gehoben; sie schätzen auf den »ersten Blick die Größe, die Verhältnisse, »die Maße mit einer Richtigkeit, die wenig»stens in den mehrsten Fällen des gemeinen Lebens »vollkommen ausreicht; ihre Hand ist so sicher, wie »ihr Auge.... Ich sah einen Knaben von 10 Jahren, »der seit 18 Monaten im Institute ist, die Charte »von Scandinavien in einer Stunde mit einer Rich»tigkeit nicht nur vollenden, sondern zugleich auf ei»nen andern Maasstab reduciren, welche jede Unter-

*) Leitfaden beim methodischen Unterrichte in der Geographie. Iserten 1812. Seite 15 der Vorrede.

» suchung aushielt; von einem andern besitze ich ein » Planiglobium, welches mit Instrumenten schwerlich » genauer gezeichnet werden könnte. «.

Ich habe viele Citate angeführt, nicht um dem Werke einen Anstrich von Gelehrsamkeit zu geben, sondern um die Quellen zu bezeichnen, aus denen ich schöpfte. Die Citate 7, 8, 9 ꝛc. zeigen, wie die Alten über die dort angeführten Gegenstände dachten.

Uebrigens bemerke ich nur noch, daß der Entstehung dieses Werkes kein schnöder Eigennutz zu Grunde lag, wie wohl gewisse Personen glauben mögen. Schon der Preis, den die Verlagshandlung gestellt hat, beweiset dies. Andern mag es überlassen bleiben, hierüber Vergleichungen anzustellen.

Recensionen fürchte ich nicht; mögen sie mit Urbanität verbunden seyn. Ein Recensent verdient ja um so mehr Achtung und Glauben, je ruhiger er sein Urtheil vorträgt.

Außer den (oben Seite XVII und XXII) angegebenen Druckfehlern bitte ich noch folgende sinnentstellende vor dem Lesen des Werkes zu verbessern:

Seite 3 Zeile 5 v. unten, statt Maille: lies Maillet.
« 13 müssen die Sternchen der Noten verwechselt werden.
« 34 Zeile 4 v., oben statt Ellipseid: lies Ellipsoid.
« 36 « 13 v. u. statt seine gewissen: lies seien gewisse.
« 38 » 8 von oben statt + — X
« 61 » 8 v. unten $\sqrt[3]{\frac{a^4 . g . 180}{b^2 \pi}} : \sqrt{\frac{a^4 . g . 180}{b^2 \pi}}$

lies $\sqrt[3]{\frac{a^4 . g . 180}{b^2 \pi}} : \sqrt{\frac{a^4 . G . 180}{b^2 \pi}}$

Seite	71	Zeile	2	v. u.,	statt	60 Yards:	lies 1760 Yards.
«	92	«	15	v. u.,	«	$0'^{00}$:	« $1'^{00}$.
«	95	«	1	v. u.,	«	austalis:	« australis.
«	95	«	9	v. u.,	«	Quadraten	« Quadranten.
«	95	«	10				
«	118	«	14	v. o.,	«	= über:	« über.
«	144	«	21	v. u.,	«	59° Länge:	« 29° Länge.
«	159	«	9	v. o.,	«	im:	« in.
«	180	«	10	v. u.,	«	umgrüte:	« umgürte.
«	181	«	3	v. o.,	«	zu der Flächen: lies zu der der Flächen.	
«	185	«	5	v. u.,	«	Grün's: lies Gren's.	
«	185	«	2	v. u.,	«	zu erzeugen: lies Wärme zu erzeugen.	
«	187	«	1	v. o.,	«	Floraida's: lies Florida's.	
«	187	«	17	v. u.,	«	Aboba: lies Abnoba.	
«	191	«	17	v. u.,	«	Dauriſches Apfel (Sablenoi) Standwoi: lies Dauriſches, Apfel (Sablenoi), Stanowoi.	
«	201	«	6	v. o.,	«	gleiches von: lies Gleiches gilt von.	
«	201	«	18	v. o.,	«	Linienſee: lies Binnenſee.	
«	210	«	15	v. u.,	«	vorgehende, lies vorhergehende.	
«	219	«	16	v. o.,	«	Tangete: lies Tangente.	
«	238	«	4	v. o.,	«	Drabra: lies Draba.	
«	238	«	5	v. o.,	«	Hyperium: lies Hypericum.	
«	240	«	14	v. u.,	«	saxifrage: lies saxifraga.	
«	243	«	12	v. o.,	«	penfoliatum: lies perfoliatum.	
«	323	«	13	v. o.,	«	Rhonegebirge: lies Rhonegebieth.	
«	332	«	2	v. o.,	«	Odergebiethe: lies Odergebiethe.	
«	351	«	13	v. u.,	«	weſtliche: lies oeſtliche.	

Seite 353 Zeile 4 v. o., statt Arkardia: lies Arkadia.
« 354 « 18 v. u., « (Srymoniſcher): lies (Strymoniſcher.)
« 363 « 6 v. u., « allandiſchen: lies atlantiſchen.
« 363 « 11 v. u., « Golfſtein: lies Golfſtrom.
« 401 « 14 v. o., « Fahrten: lies Fuhrten.
« 423 « 6 v. u., « Troz: lies Traz.

Einige Verwechſelungen des a mit o, des r mit u und e bitte ich beim Leſen zu verbeſſern.

Adolph.

Einleitung.

Für jeden Menschen, der nur auf einige Bildung Anspruch macht, ist es höchst wichtig, seinen Wohnplatz, die Erde, kennen zu lernen. Diese Kenntniß pflegt man Geologie *) oder Erdkunde, im weitesten Sinne des Wortes, zu nennen. Sie ist ein großes Gebäude, zu welchem fast alle übrigen Wissenschaften mehr oder weniger als Theile gehören.

Die ersten Daten zu derselben lieferte die Naturbeschreibung, aus dieser gieng die praktische und theoretische Naturlehre hervor. Während die letzte alle Erscheinungen aus Vernunftschlüssen (philosophisch) und mathematischen Demonstrationen deducirt, trägt der praktische (angewandte) Theil die richtig gefolgerten allgemeinen Wahrheiten auf die Natur zurück. Hierdurch wurde es möglich, das menschliche Wissen zu ordnen und in Fächer abzutheilen. Auf diese Weise entstand die Astronomie **), die Geographie ***) im engern Sinne, die Meteorologie †), die Physiologie ††) der organischen †††) und unorga-

*) Von γῆ oder γαῖα, Erde und λογος die Gesammtkenntniß von irgend einem Gegenstande, daher Geologie soviel als Erdkunde.

**) ἄστρον ein Sternbild, ἀστὴρ ein Stern, νόμος Gesetz.

***) γῆ Erde, γράφω, ich beschreibe.

†) μετέωρα, das, was in der Luft geschieht.

††) φυσις, Natur.

†††) Mit Organ (vom griechischen ὄργανον Werkzeug) bezeichnet man diejenigen Dinge, wodurch Thiere und Pflanzen für ihre Er-

nischen Welt. Das Schlußkapitel beschäftiget sich mit der Geschichte unsers Erdballs.

Was die Erde war, ehe sie sich so gestaltete, wie wir sie jetzt bewohnen, das suchten die Weisen aller Zeiten *) vergeblich zu lösen **). Die wichtigsten Dokumente entschwundener Jahrtausende verschwanden entweder gleich diesen, oder sie sind, wenn sie sich erhielten, zur unlesbaren Schrift am Sarkophage der Vorwelt geworden. Ein matter Dämmerschein, leuchten sie herüber durch Nacht und Nebel, aus den Tagen der Vergangenheit. Umsonst bemüht sich der Mensch, die Räthsel zu lösen. Keines Oceans Rücken trägt ihn zum Lande seiner Väter. Das unendliche Sehnen, das seine Brust bewegt, bleibt ungestillt.

Man kennt eine große Menge sogenannter Theorien ***)

---

haltung selbstthätig sorgen können. Durch dieselben wird das Thier- und Pflanzenreich vom Mineralreiche scharf getrennt.

*) Philosophische Geschichte der Menschen und Völker von Fr. Mich. Vierthaler. Salzburg, 1787. Cuvier's Ansichten von der Urwelt ꝛc. übersetzt von Nöggerath. Bonn, 1822. Schuberts allgemeine Naturgeschichte. Erlangen, 1826. u. a. W.

**) Wie oft man auch versuchte, einige Gewißheit über das Alter der Erde und der Ueberreste des grauen Alterthums zu gewinnen, so ist doch bis jetzt so viel als Nichts erwiesen. Man suchte die astronomischen Wandgemälde, die den mit goldenen Sternen gezierten blauen Plafond umgeben, zu deuten, die ein längst verschwundenes Geschlecht auf dem Gemäuer des Tempels zu Tentyra abbildete, und schätzte ihr Alter auf 14—16000 Jahre. Aus den Lavaschichten giebt man das Alter der Erde zu wenigstens 50000 Jahren an. So bestürmen wir denn die Vergangenheit mit Fragen, aber selbst Memnons tönendes Bild, dem verschwundenen Geschlecht mehr zugethan, als dem kommenden, hat seit 1500 Jahren zu antworten verlernt.

***) Das folgende Verzeichniß entwarf Lichtenberg.

1. Tho. Burnet. theoria sacra telluris. Londini, 1681. 4
2. Dagegen: Exam. theor. tell. a Burneto ed. Oxon. 1698.

der Erde und vielleicht ist ihre Anzahl so groß, als wie viel es Menschen gab. Die wichtigsten stammen von Descartes, Burnet, Leibniz, Whiston, Plüche u. s. w.

---

3. Cartes. Princip. Philos. Amstel. 1685. P. III, IV. Geht von ungeheuern Bedingungen aus. Nach ihm bildete sich über dem Gewässer eine feste Rinde. Als diese von der Sonne zersprengt wurde, entstanden durch das theilweise Einstürzen, Länder, Inseln und Meere ꝛc.
4. Le Monde naissant ou la creation du monde demontrée par des principes simples. Utrecht, 1686. 8.
5. Physico-theological discourses concerning primitive Chaos. Lond. 1692 von Ray. Deutsch v. Arnold 1732.
6. Leibnitz. Protogaea. Leipz. 1693. Nimmt die Erde als ein Erzeugniß aus den Schlacken eines ausgebrannten Fixsternes an.
7. John Woodward. Historia natur. tell. Lond. 1695, läßt die Erde durch Präcipitation im Wasser entstehen.
8. William Whiston. New theory of the earth. Lond. 1696. Ihm war die Erde einst ein Komet.
9. Robert Hook. Posthumous Works. Lond. 1705.
10. Johann Scheuchzer. Dissertation von der Bildung der Erde, im Auszuge in d. Par. Mem. 1708.
11. Louis Bourget. Memoires sur la theorie de la terre. Amst. 1792.
12. Desley Kluver. Geologia. Hamb. 1730.
13. Anton Plüche. Spectacle de la nature, à la Haye, 1738.
14. Anton Lazzaro. De crustacei e degli altri marini corpi, che si trovano in monti. Venizia, 1740.
15. J. G. Krüger, Geschichte der Erde ꝛc. Halle, 1746.
16. Linné. De tell. habitab. incremento. Holm. 1750.
17. Le Cat. Magazin Français, 1790.
18. Hollmann im 3. Th. der alten Commentationen der Göttingʼschen Societät. 1753.
19. Benoit de Maillet, Telliamed ou entretiens d'un philosophe indien etc. à la Haye, 1755.
20. Elias Bertrand. Memoires sur la struct. de la terre Zürich, 1760. Nach ihm schuf Gott die Erde gleich so, wie sie jetzt ist.
21. R. E. Raspe. Specimen histor. natur. glob. terr. Amst. 1763.

Es ſcheint, daß die durch die Wärme aufgelösten irdiſchen Elemente aus dem Weltenoceane, zu Gaſen präcipitirt, ſich nach und nach durch immer größere Condenſation zum

---

22. G. Ch. Silberſchlag. Neue Theorien der Erde. Berl. 1764.
23. J. E. Silberſchlag. Geogenie. Berl. 1780 — 83. Eine Conſiſtorial-Hypotheſe.
24. Ch. G. König. Kosmogenie. Amſtd. 1764.
25. S. Engel, Essai sur cette question: quand et comment l'Amerique a-t-elle été peuplée etc. Amst. 1765.
26. J. H. G. v. Juſti. Geſchichte des Erdkörpers. Berl. 1771.
27. Pallas. Observ. sur la format. des mont. etc. Petersb. 1771.
28. Büffon. Histoire naturelle und Epoques de la nat. Par. 1778. Nach ihm iſt die Erde ein Stück von der Sonne, das ein Komet abſtieß.
29. J. A. Deluc. Lettres physiq. et mor. sur l'hist. de la terre, à la Haye, 1779. Hält es mit Moſes.
30. Sauſſüre. Voyages dans les Alpes. Par. 1779 — 96.
31. Marivetz und Gouſſier. La physique du Monde. Par. 1780.
32. K. A. Gerhard Geſchichte des Mineralreichs. Berl. 1781 — 87.
33. Viallon. La Philos. de l'Univers. Par. 1781.
34. J. G. Wallerius. Phyſiſch-chem. Betracht. ꝛc. Erfurt, 1782.
35. J. E. B. Wiedeburg. Anwendung der Natur- und Größenlehre u. ſ. w. Nürnberg, 1782. Ueber die Sonnenflecken. Gotha, 1776.
36. F. W. v. Gleichen. Von Entſtehung ꝛc. des Erdkps. Deſſau, 1782.
37. La terre habit. etc. Par. 1782.
38. Serain. Nouvelles recherches etc. Par. 1784.
39. Kant, in der Berliner Monatſchrift, 1785. 1r Thl.
40. Ch. F. Keßler v. Sprengseiſen. Ueber die Entſtehung der jetzigen Oberfläche der Erde ꝛc. Leipz. 1787.
41 J. Hutton. Theory of the earth, 1788. in den Transact. of the Edinb. Soc. Vol. I.
42. Patrin in Rozier's Journal. 1788.
43. John Whitehurſt. Urſprünglicher Zuſtand der Erde Leipz. 1788.
44. John Williams. The natur. hist. Lond. 1789.
45. Burtin. Sur les revolut. gener. etc. Haarlem, 1790.

Chaos ausbildeten *). Hierdurch kamen freundliche und feindliche Stoffe in nähere und innigere Berührung, wodurch Reactionen erfolgten **).

Um das Centrum des werdenden Erdballes lagerte sich näher und entfernter ***) das Urgestein, ein festes mit vielen und großen, weitstreichenden Höhlen versehenes Gewölbe bil-

---

46. P. Pini. Teoria della Terra. Milano, 1790.
47. Reuben Burrow, in den Asiatic. Researches. 1790.
48. Dolomieu. Memoires sur les pierres etc. in Rozier's Journal 1791. und 1792.
49. De la Metherie in Rozier's Journ. 1791.
50. F. K. Fulda. Ueber Kosmogenie, Andreogenie und Menschengeschichte, nach der noachischen Fluth, in Paulus Memorabilien 1792. 2s Stück.
51. J. K. W. Voigt, Praktische Gebirgskunde. Weimar, 1792.
52. Benjamin Franklin in European Magazine. Aug. 1793 und in Transact of the American Society. 1793.

Die neuesten Theorien kommen von Franklin, Herschel, Klügel, Laplace, Werner, Weber, Fischer u. a. m.

*) Hierher gehört Franklins Idee. Nach ihm würde Wasser bei 28929 Toisen, Zinn bei 39910, Silber bei 41202, Quecksilber bei 42181, Gold bei 43528 Toisen Tiefe unter der Erdoberfläche nicht weiter sinken. Durch diesen schönen Gedanken suchte er die Verdichtung nach dem Kerne der Erde, zu entwickeln.

**) Der unsterbliche Newton hatte schon diese Idee (Birch's hist. of the royal society. Tom. III. 230) Er nahm das ganze Weltall als ein Präcipitat aus einem flüchtigen Wesen an. Wir wissen z. B. aus der Erfahrung, daß Lebensluft und brennbare Luft, vermischt und verbrannt, Wasser geben. Wie weit sich überhaupt Newton's kühner, aber gar nicht unwahrscheinlicher Gedanke ausbilden lasse, gehört nicht hieher. Vergleiche Kants, Herschels, Laplace Ansichten.

***) Gravitation, Wahlverwandtschaft, Affinität, Flächenanziehung, Elektricität, Magnetismus u. s. w. Wer kennt nicht die schöne erhabene Mythe Griechenlands. Eros, die alles erregende und befruchtende Liebe, belebt das Weltall. Eros schuf die Erde zum selbstständigen Körper. Eros schlang liebend die Kette um diese und den Lichtquell, die Sonne u. s. w.

dend. Hier und da eingeschlossene irgend einem chemischen Processe unterworfene Stoffe oder äußere Kräfte sprengten das Felsgebäu, und gaben, da die ganze Oberfläche der Erde mit Wasser umgeben war *), diesem jetzt Gelegenheit, durch die geöffneten Pforten in die vielfach verzweigten Colonnaden des unsichtbaren Riesenbaues einzudringen. Die Gebirge ragten als Land hervor. Durch ähnliche Ursachen und durch das gestörte Gleichgewicht entstanden neue Revolutionen, die hier und da das Gezimmer des Erdballs aus seinen Fugen sprengten. Niederschäge lösten sich auf, oder wurden zertrümmert. Die abfließenden Gewässer durchfurchten das Land, zum Theil wurden ganze Gebirge zerspalten oder von den Wogen durchbrochen; hierdurch entstanden Thäler u. s. w.

Nach diesen Anordnungen konnte erst die der Erde beigesellte höhere Natur kühnere Schöpfungen unternehmen. Gleichwohl erblickt man schon im Granit eine höhere Tendenz, das Ahnen einer Lichtwelt, das erste Sehnen nach dem äußerlichen fernstehenden Leben **), ein Sehnen, das zur hellern Flamme in den Wundern der Krystallisation geworden, das deutungsvolle Streben nach innerem Leben nachweiset.

Und als die Künstlerin, mit sich selbst schon vertrauter, in der Schöpfung ihres bunten Gesteins und in der Pflanze ***) sich Zeugniß gegeben von eigner Kraft und von der halb errun-

---

*) Daß das Meer einst alle Gebirge bedeckte, erkennt man aus dem Vorkommen von See-Produkten, selbst auf sehr hohen Bergen. Die spanisch-portugiesischen Höhenzüge, ganz besonders die Pyrenäen, enthalten eine unendliche Menge von Seemuscheln. Eben so die englischen und französischen Kreidegebirge; die Alpen bis auf 1400, die Savoyer-Gebirge bis auf 1340, die amerikanischen Gebirge bis auf 2500 Toisen Höhe.

**) Vergl. Schuberts allgemeine Naturgeschichte. Erlangen 1826. pag 253.

***) Zeune Goea. Berlin, 1811. pag. 19, 20. Das Gebirge Niederschlesiens, der Grafschaft Glatz ꝛc. geognostisch dargestellt von Karl von Raumer. Berlin, 1819. S. 165 u. f.

genen Meisterschaft, da wurde sie kühner und kühner. Ihr Farbengetöne, dessen Mischungen aller Sprachen Worte nicht erfassen, goß sie aus über Flur und Wald und Gewässer.

Damit sie aber ihren jüngsten Kindern einen neuen Reiz verleihe, füllte sie ihre Kelche mit Balsam, daß er die Luft mit seinem Gedüfte erfülle, und neue Kunde gebe von der unsichtbaren Schöpferinn.

Aus dem Säuseln der Luft, aus dem Rauschen der Welle, gieng die unnennbare Zauberkraft der Töne hervor.

Durch abermals tausend Versuche gieng sie von der willenlosen Pflanze zum Thiere *) über. Wie sie sich im Formen colossalen Gesteins, ungeheurer Röhre und Palmen gefallen, so gefiel sie sich im Baue ihres riesenartigen Thiergeschlechts. Sie hatte noch nicht begriffen, die höchste Kraft in die kleinere Form zu legen. Doch die lange Reihe der verflossenen Jahrtausende ihres Daseyns, das waren ja die ersten Tage ihres Wirkens, Vorübungen zu größern Schöpfungen. Als sie endlich errungen, wonach sie gestrebt, als sie das Bild gefunden, das ihr seit Jahrtausenden erst dunkel, dann immer heller und heller im Granit, im Crystall, in der Pflanze, in den zahllosen Gattungen ihres Thiergeschlechts vorgeschwebt **), da erschuf sie den Menschen, damit sie sich in ihm einen schaffenden Gehülfen beigeselle. Sie fühlte die Größe und Wichtigkeit ihrer letzten Schöpfung, und indem sie ihren Blick zum Himmel kehrte, verlieh sie dem Menschen den aufrechten Gang ***).

Seit jenen grauen Tagen scheint sie sich zurückgezogen zu

---

*) Pflanzenthiere, Zoophiten. Vergleiche Zeune a. a. O. und den ersten Band der Schriften der physikalisch-medic. Facultät zu Erlangen und zwar den Aufsatz des Dr. G. A. Goldfuß.

**) Schubert's Ansichten von der Nachtseite der Naturwissenschaften Dresden, 1808; Ballenstedt's Vor- und Mitwelt. Braunschweig, 1824; Oken, Lehrbuch des Systems der Naturphilosophie 1811. (3ter Band.) Jena.

***) Coelum ut adspicere posset, homo erectus est, schrieb einst Cicero.

haben zu geheimerem Walten *), damit der Mensch sie nicht belausche und sich vermesse. Wie sie gekämpft, ehe sie das Höchste errungen, ehe ihr verständlich geworden ihre Kraft, das wollte sie noch einmal überschauen. Den Menschen warf sie hinaus mitten in den Kampf der Elemente, auf die Oberfläche der Erde, zwischen Berge und Gewässer. Den Wald bevölkerte sie mit reißenden Thieren, sie erschuf die Giftpflanze, in die Luft versetzte sie die Wetterwolke, unter der Wohnung des Menschen barg sie glühende Herde; während eine Menge Krankheiten **) seinen Körper bedrohen, durchtoben tausend Leidenschaften seine Brust. In der Ferne zeigt sich ihm jedoch die Palme, damit er kämpfend die Hindernisse besiege, seinen innern Feind vernichte und zum Herrn werde der übrigen Schöpfung und zum Herrscher über sich selbst.

Aber Seele und Körper bleiben einander ewig nahe und ewig fern, bald mächtige Bundesgenossen, oft erklärte Feinde. Freundlich führt die eine ihn im kühnsten Fluge um den Erdball, und trägt ihn, schneller als ein Lichtstrahl den kleinsten Raum durchblitzt, zu andern — fernen Welten, feindlich fesselt der andere ihn an die Erdscholle, die einst seine Leiche zu decken bestimmt ist.

So steht der Mensch belastet mit einem Doppelgewicht, zwischen Licht und Nacht, noch in den ersten Tagen seines Daseyns. Seit seiner Geburt trat er, der an Raum und Zeit gefesselte, erst wenige Schritte heraus aus der grausen Dunkelheit der ewig alternden Vorzeit. Das Halblicht, das seine geistigen Kräfte so hoch spannt, verbreitet nur so viel Licht über den Horizont seiner Nachforschungen, um ihm die Marken zu zeigen, über welche hinaus zu blicken, er sich bis jetzt vergeblich bemühte. Einst werden jedoch die Nebel schwinden, die Dämmerung wird

---

*) Corporibus caecis igitur natura gerit res, so sprach sich schon Lucretius aus.

**) Unter den cultivirten Menschen sollen gegen 6000 Krankheiten existiren.

ſich zum Tage geſtalten; dem Menſchen wird es gelingen, die geheimen Kräfte der Natur genauer kennen zu lernen *).

Anmerkung. Mit Recht erſtaunt man über die ganz außerordentliche Productionskraft der Erde. Schon vor 40 Jahren kannte man

442	Arten	Säugethiere
2568	"	Vögel, nämlich
	231 Arten	Raubvögel
	650 "	aus dem Papagaygeſchlecht
	295 "	Schwimmvögel
	319 "	Sumpfvögel
	110 "	aus dem Hühnergeſchlecht
	963 "	Spitzſchnäbel
366	Arten	Amphibien
836	"	Fiſche
16181	"	Inſekten. So fand Linné z. B.
	auf der Weide . .	55 Arten.
	" dem Pflaumbaume	30 "
	" der Pappel . .	23 "
	" " Linde . . .	13 "
	" dem Birnbaume .	40 "
	" der Birke . . .	19 "
	" " Diſtel . .	8 "
	" dem Graſe . . .	16 "
4032	Arten	Gewürme.
24425	"	Thiere.

Die Anzahl der unbekannten mag leicht um die Hälfte größer ſeyn. Die Summe der bis jetzt bekannten Pflanzen

*) Veniet tempus, quo ista, quae nunc latent, in lucem dies extrahat, . . . quo posteri nostri tam aperta nos nescisse, mirentur — ſagte der treffliche Seneca (Quaest. nat. lib. 7.) vor nahe 2000 Jahren, und wie viele Entdeckungen ſind nicht ſeit jener Zeit gemacht worden.

beträgt über 60000 Arten, und noch werden täglich neue entdeckt. Die Ueberreste theils ausgestorbener, theils noch wirklich vorhandener Thiere und Pflanzen, die im Innern der Erde oft in mächtigen Lagen gefunden werden, setzen uns durch ihre Menge und Mannigfaltigkeit nicht weniger in Erstaunen. Unter vielen mögen nur folgende hier stehen

Phytolithen. Dahin gehören:

Algaciten (Wasserpflanzen) z B. Seetang.

Kalamithen (Rohr- und Sumpfpflanzen) Farrenkräuter in Steinkohlengebirgen, in Sandstein, in Schieferthon. Man findet sie bald nur einige Zolle hoch, bald bis zur Höhe der größten Bäume; Schilfstengel von 40′ Länge auf ¾′ Stärke.

Botanilithen (Landpflanzen) z. B. Bäume, Stauden, Flechten, Moose. Zu den ersten gehört der Fächerbaum, der Blatterbaum, der Schuppenbaum *) u. a. Moose und Flechten im Harz; Kräuter vorzüglich in Steinkohlengebirgen.

In Flandern (Brügge) liegt in einer Tiefe von 40—50′ ein ganzer Wald begraben, an welchem man noch Laub und Holzart erkennen kann. Aehnliche Beispiele liefern England, Deutschland u. s. w. **).

Ichthyolithen. (Glossopetren, Zungensteine) kommen häufig in jüngern Gebirgen vor. Auf Malta fand man deren von 4″ Länge auf 5″ Breite. Nach Lacepède sind sie Zähne von 70′ langen Hayfischen. Hierher gehören

---

*) Vergl. C. v. Sternberg, Versuch einer geogr. botanischen Darstellung der Flora der Vorwelt. 1te und 2te Lieferung. Prag, 1820—21. — F. v. Schlottheim's Beiträge zur Flora der Urwelt. Gotha, 1804. — Link. Die Urwelt und das Alterthum. 2 Bände. Berlin, 1821—22. — Recherches sur les ossemens fossiles des quadrupèdes par Cuvier. Paris 1822. — Ballenstedt's Urwelt. Leipzig und Quedlinburg, 1819. 3 Abtheilungen.

**) Ueber aufrecht im Gebirgsgestein eingeschlossene fossile Baumstämme und andere Vegetabilien v. Dr. Nöggerath. Bonn, 1819.

ferner die Ueberreste vom Stör, vom Aale, vom Schwertfische, vom Hechte, die Buffoniten von einer Krötenart oder vom Seewolfe u. s. w. *)

Amphibiolithen. Rieseneidechse z. B. in Baiern; zu Oxford von 8′ Höhe auf 40′ Länge; Krokodile von 18 — 30′ Länge. Riesensalamander im Oeninger Kalkschiefer.

Ornitholithen besonders von Sumpf- und Wasservögeln, ferner vom Gryphus antiquitatis, einer Geierart. Ueberreste davon wurden auf dem Lächow'schen Inseln **), bei Gibraltar in Kalkbreccie ꝛc. gefunden. Die Klauen sind gekrümmt 2′ lang. Am Eismeere fand man einen Schädel von 2¼′ Länge. Diesem nach müßte dieser Geier wenigstens 40′ geklaftert haben.

Entomolithen (Insektensteine) von Krebsen.

Käferabdrücke, Larven von Libellen.

Helmintholithen, versteinerte Würmer und Abdrücke.

Pentacriniten (Medusenpalmen) und Encriniten (Seelilien) u. s. w. in bituminösen Mergelschiefer ꝛc.

Tetrapodolithen (Vierfüßler) versteinerte Thierüberreste liegen meistens 13—20′ tief, weniger tief liegt das Holz, Fische liegen höher herauf, Schaalthiere kommen entweder auf der Erdoberfläche oder doch nahe an derselben vor. Zu den ersten gehören: das Megatherium, eine Faulthierart von 12′ Länge auf 6′ Höhe in Paraguay.

---

*) Die versteinerten Fische ꝛc. von de Blainville. Aus dem Französischen übersetzt und mit Anmerkungen versehen ꝛc. von J. F. Krüger. Quedlinburg, 1823.

**) Zwei Inseln unter 73° B. im nördl. Eismeere. Sie sind sehr reich an Ueberresten von Vierfüßlern u. s. w. z. B. Mammuthsknochen, Elfenbein. Uebrigens sind beide Inseln nur von Eisfüchsen, Eisbären ꝛc. bewohnt.

Pachydermen *). Dahin sind zu zählen: Mastodon giganteum **), 14½′ lang, 10′ hoch mit 10′ langen Hauern. Ein aufgefundenes Gerippe wog 1000 Pf. Am Ohio werden viele Ueberreste einer größern, überall aber in Europa von einer kleinern Art gefunden. Ein Exemplar in Neuyork hatte folgende Dimensionen:

Höhe über die Schultern	11′
Höhe über die Hüften	9′
Länge eines Stoßzahnes	10½′
" vom Kinn bis an die Schwanzwurzel . .	15′
" von der Spitze der Hauzähne bis ans Ende des Schwanzes nach den Biegungen . .	31′
Die nämliche Länge in grader Linie	17′
Breite der Hüften und des Leibes	5⅔′
Länge des untern 63½ Pf. schweren Kiefers .	2⅚
" eines Backenzahnes 7″, Schwere desselben	4⅜ Pf.
Breite des Kopfes	3⅞′
Länge des Schenkelknochens	3′
Kleinster Umfang desselben	1⅝′

Ferner gehören hierher: Hippopotamus amphibius, Sus proavitus, Anoplotherium (eine Art Kameelziege), Rhinoceros antiquitatis (10′ lang 6′ hoch, den Körper mit langen Haaren bedeckt; kommt oft in Sibirien vor.) Elasmotherium (ein Pflanzen fressendes Thier von der Größe des Nashorns); Palaeotherium (Altthier, eine Tapirart; kommt in Frankreich und Deutschland vor. Man kennt bereits 12 Arten. Die kleinste derselben hatte die Größe eines Hasens); Equus adamiticus (bei Nizza und Palermo) sehr groß.

In Deutschland hat man, nach Breislak, gegen 200 Elephanten-, und 30 Nashorngerippe gefunden.

---

*) Dickhäutler.

**) Elephanten, Mammuths, Ohiothiere.

Das Riesen-Elenn war 5mal größer als die jetzige Art. Seine Geweihe, die oft 3 Centner wogen, waren 7—8′ lang, unten 10″ dick und standen oben 14′ auseinander. Riesenbüffel auf den Lächow'schen Inseln ꝛc. Bei einem im Rheine gefundenen Exemplare betrug die Breite zwischen den Augenhöhlen 1¼′ und zwischen den Hornwurzeln 1½′. Knochen von Auerochsen, Ochsen ꝛc. finden sich in den holländischen Morästen und Torfmooren, in Deutschland, im Sommethale in Frankreich, in Schottland, in Sibirien ꝛc. vor.

Tiger-, Jaguar-, Panther-, Bärenknochen u. s. w. kommen häufig in Höhlen vor.

Andere Ueberreste von Hunden, so groß als ein Pferd; von einer Tigerart (Neuholland), deren Backenzähne jeder 10 Pf. wogen, deren Schwanz 8″ im Durchmesser gehabt haben soll, wonach dieses Thier wenigstens 50′ Länge gehabt haben müßte; von 90′ langen Haifischen ꝛc. will man ebenfalls gefunden haben.

Man kennt überhaupt mehr als 70 fossile Thierarten, davon gehört nur der 6te Theil bekannten Thieren an. Reich an fossilen Knochen sind die Geilenreuter-, Muggendorfer-, Petersberger-, Baumann's-, Altensteiner-, Scharzfelder-, Kirkdahler-*) Höhle, die Gegend von Cannstadt u. s. w. **).

Die beiden großen Abschnitte der Erdkunde, welche unsere

**) Grundriß der Physik der Erde ꝛc. von Parrot 1815. pag. 143 Schuberts allgem. Naturg. Sommers Gemälde der phys. Welt. II. u. V. Band.

*) In dieser Höhle kommen die Knochen von 22 Thiergattungen vor; nämlich Fleischfresser: Hyäne, Tiger, Bär, Wolf, Fuchs, Wiesel und ein unbekanntes, dem Wolfe ähnliches, Thier. Pachydermaten: Elephant, Nashorn, Flußpferd, Pferd. Wiederkäuer: Ochs und 3 Rothwild-Arten. Nager: Kaninchen, Wasserratte, Maus. Vögel: Rabe, Taube, Lerche, und eine kleine Eulenart. Die Knochen der Hyäne sind die zahlreichsten.

Erde in ihrem jetzigen Zustande behandeln, heißen mathematische und physische Geographie.

Welchen wichtigen Einfluß die Gestalt und Größe der Erde, ihre Lage gegen die Sonne, ihre Stellung gegen die ganze übrige Sternenwelt u. s. w. auf die ganze belebte und leblose Natur habe; daß man überhaupt die Natur der Erde besser kennen lerne, wenn man den Regeln und Gesetzen nachforscht, nach welchen sich ihre Größe, ihre Form, ihre Bewegung, ihre Dimensionsverhältnisse zu allen übrigen Weltkörpern bestimmen lassen, über alles dieses giebt die mathematische Geographie Auskunft.

Die physische Geographie beschäftiget sich mit der natürlichen Beschaffenheit unsers Wohnplatzes. Sie lehrt uns, daß das Verwandte überall zum Verwandten hineilt. Dadurch werden wir veranlaßt, Schlüsse auf unser ganzes Sonnensystem zu machen. Die Physik der Erde erhebt sich auf einen höhern Standpunkt, sie umfaßt das Weltall.

Beide Haupttheile sind sehr eng mit einander verbunden. Ohne Kenntniß des einen kann man keine große Fortschritte in dem andern machen.

Die natürliche Beschaffenheit jedes Erdstriches bedingt die Charaktere, die Sitten und Gewohnheiten seiner Bewohner. Ihre Verhältnisse unter einander werden durch Einrichtungen, Verfassungen und Gesetze geregelt. Hierdurch entstehen Völkervereine und Staaten, deren Schilderung die politische Geographie übernimmt.

Andere Zweige betreffen entweder die Menschen (anthropologische Geographie) oder die Produkte (Produktengeographie) *) oder den Handel damit (Handelsgeographie) **), oder die Religion (theologische Geographie) ***).

Behandelt man alles das, was sich auf Krieg und Frieden bezieht u. s. w., so entsteht die Militairgeographie.

---

*) Produktengeographie nach physischen Gränzen abgehandelt von Crome.

**) Einleitung in die Handels-Erdbeschreibung ꝛc. v. Ch. Franz. 1788.

***) Religionszustand der verschiedenen Länder der Welt, in den ältern und neuern Zeiten, nebst einer Charte. Leipzig 1794. 8.

Anmerkung.
Man rechnet Einwohner und Sprachen

	Flächeninhalt	Einwohner	Auf 1 □ M.	nach Hassel.	nach Grähberg *)	nach Mellish
auf Asien	817,035	480,936,863	587	392,575,000 Einw. 511 a. 1 □ M.	366,000,000 E. 490'61 a. 1 □ M.	600,000,000 E
" Amerika	676,761	40,048,844	59	30,483,500 " 40 "	24,000,000 " 31'83 "	40,000,000
" Afrika	523,139	109,371,000	209	102,412,600 " 192 "	99,000,000 " 183'51 "	150,000,000
" Australien	157,917	2,688,000	17	2,000,000 " 11½ "	17,000,000 " 83'25 "	
" Europa	155,342	213,713,403	1376	179,000,000 " 1168 "	180,000,000 " 1185'18 "	200,000,000

Die Polarländer betragen, nach Hassel, 71010 □ Meilen, mit 24500 Einwohnern.
Auf Asien kommen 987, Amerika 1261, Afrika 267, Europa 587 Sprachen; auf die ganze Erde also mehr als 3000.

*) Geograph. Ephemeriden 1813 S. 103 Septemberstück, und geogr. statist. Handwörterbuch, von Dr. G. Hassel Art. Erde.

Das ganze Menschengeschlecht theilt man gewöhnlich in 5 Racen. Diese heißen:

1. Die Kaukasische. Hierher gehören die Europäer (mit Ausnahme der Lappen), die Westasiaten diesseits des Ob, die Bewohner des kaspischen Meeres und des Ganges, die Nordafricaner bis zum Niger und Senegal. Man zählt zu diesem Stamme gegen 237,000,000 Menschen. Weiße Farbe, rothe Wangen, lange, weiche, meist braune Haare.
2. Die Mongolische von gelblichweißer Farbe mit schwarzen harten wenigen Haaren, glattem Gesichte. Die Stärke dieses Stammes wird zu 350,000,000 Seelen angegeben. Sie nehmen Ostasien (die Malaien ausgenommen) ein. Auch gehören hierher die Finnen, Samojeden, Lappen, die Eskimos in Amerika.
3. Die Negerrace zählt 85,000,000 Menschen. Schwarze, kurze und krause, wollige Haare, schwarze Haut, stumpfe Nasen, wulstige Lippen sind ihnen eigen. Hierher sind zu zählen: die Africaner südlich vom Niger und Senegal ꝛc., die Bewohner Australiens.
4. Die amerikanische Race, etwa 10 Millionen Seelen stark, von kupfriger Farbe, langen schwarzen Haaren, breitem Gesichte ꝛc.
5. Die Malaienrace; brauner Körperfarbe, schwarze lockige Haare, eine breite Nase und ein großer Mund zeichnen diesen 25,000,000 Seelen starken Menschenstamm aus. Er bewohnt die südlichen und südöstlichen ꝛc. Inseln Asiens.

Rücksichtlich der Religionen rechnet man nach Hassel:

Christen	240 Millionen, nämlich:	122,000,000 Katholiken.
		74,000 000 Griechen.
		44,000,000 Protestanten.
Juden	5′	"
Moslemim	120′	"
Bramanen	80′	"
Schamanen	50′	"
Buddisten, Foiten	100′	"
Lamaiten	40′	"
Fetischisten, Polytheisten	72′	"
	707 Mill.	

In Absicht der Verfassungen *) leben nach Dr. Hassel:

73,000,000	in	Föderativstaaten,
135,500,000	"	Despotien,
229,000,000	"	Autocratien,
164,000,000	"	konstitutionellen Monarchien,
39,500,000	"	Theokratien,
22,000,000	"	Republiken,
44,000,000	ohne	Staatenverband.
707,000,000		

Nach dem Obigen werden wir also die Erdkunde (Geologie) in folgende Abschnitte bringen können.

Die Geologie giebt Kunde von der Erde im weitesten Sinne des Worts, und von ihren Umgebungen. Sie zerfällt

I. In die mathematische Geographie. Gestalt, Größe, Bewegung der Erde und deren Dimensionsverhältnisse zu den übrigen Weltkörpern u. s. w. sind ihr Gegenstand.

II. In die physische Geographie. Zu ihr gehören

1. Die Naturlehre **). Diese behandelt die Naturbegebenheiten und die Eigenschaften der Körper nach festen Gründen z. B. Masse, Dichte, Attraction, Federkraft, Electricität, Magnetismus, Wärme und Kälte, Licht, Farben, Atmosphäre, überhaupt die Meteorologie.
2. Naturgeschichte. Ihr besonderes Geschäft ist, alle Arten der Körper nach ihren Merkmalen zu ordnen u. s. w. Sie geht blos beschreibend zu Werke und begreift
   - α. Die Botanik oder Phytologie (Naturgeschichte der Pflanzen).
   - β. Die Zoologie (Naturgeschichte der Thiere).
   - γ. Die Mineralogie (Naturgeschichte der Mineralien) und

*) Plant, publicistische Uebersicht aller Regierungs-Arten sämmtlicher Staaten und Völkerschaften auf der Welt. Berlin 1788 und neuere Werke.

**) Hülfswissenschaften der Naturlehre sind: Naturgeschichte, Chemie und Mathematik.

2. Die Anthropologie (Naturgeschichte des Menschen) in sich.

Als höherer Theil steht der Naturgeschichte die Naturphilosophie gegenüber.

3. Geistik. Zu ihr zählt man:

Die Nesologie, Inselbeschreibung, Inselkunde.

Die Orologie, Bergkunde, Höhengeographie.

Die Oryktologie, die Lehre vom Alter, von den Bestandtheilen und von der Bildung der (Gebirge und) Gebirgsarten.

Die Planologie behandelt die Ebenen und Thäler.

Die thetische Geographie beschäftiget sich mit dem Innern der Erde u. s. w.

Alle diese besondern Abtheilungen lassen sich bequem unter dem Namen Terrainlehre zusammenfassen. Sie behandelt nach physisch-geognostischen Gründen die Größe, Gestalt, Beschaffenheit, das Verhalten der einzelnen, eine Gegend oder eine ganze Landschaft componirenden, natürlichen Gegenstände (§. 93.) Die angewandte Terrainwissenschaft, Terrainkunde, oder wie man sie sonst benennen will, zieht in den Kreis ihrer Betrachtungen, außer obigen Dingen auch alles das, was durch Menschen hervor gebracht wurde. Hierdurch entstehen die Topographie, (Ortsbeschreibung), die Situationslehre (Gegendbeschreibung), die Chorographie (Beschreibung ganzer Landschaften), und die Geographie (Beschreibung der Erde oder einzelner Welttheile).

III. Die Geogenie giebt Kunde vom Entstehen der Erde, von den Catastrophen, die sie erlebte, und wie sie das wurde, was sie jetzt ist.

IV. Die politische Geographie beschäftiget sich mit den verschiedenen Staaten, mit ihrer Lage und Größe, mit ihren Gränzen, mit den Einwohnern, mit den verschiedenen Religionen, mit den Verfassungen, mit der allgemeinen Cultur in physischer und moralischer Hinsicht, mit den Finanzen. Sie bestimmt die Kräfte der Staaten gegen einander u. s. w,

Wir wenden uns jetzt zur mathematischen Geographie.

Erſter Abſchnitt.

Figur der Erde.

§. 1. Die Begriffe, welche ſich das graue Alterthum von der Geſtalt der Erde machte, waren eben ſo verſchieden, als ſonderbar. Es gab faſt keine Raumform, die man ihr zu geben nicht verſucht hätte *). Den Chaldäern war ſie concav, einem ſchwimmenden Kahne ähnlich. Kleanthes hielt ſie für eine umgekehrte Pyramide, Anaximander für eine cylindriſche Säule. Nach Xenocrates war ſie platt gedrückt. Sie war, ſo meinte er, an unzählige Wurzeln, die bis in's Unendliche hinab trieben, befeſtiget. Leucipp machte ſie zu einer Glocke und Democrit zu einer Schüſſel. Homer, 1000 Jahre v. Chr., gab ihr die Geſtalt einer runden Scheibe; nach ihm umgürtete der 10armige Okeanos dieſelbe mit 9 Armen, während der 10te ſeine Fluthen zu des Todtenreichs ungemeſſenen Tiefen hinabwälzte. 40 Decennien nach ihm hatte der Mileſier Thales ihre Figur ſchon genauer erkannt, und 40 Jahre nach dieſem, ſeinem Lehrer, ſoll Anaximander eine Erdkugel verfertiget, die Lage des Aequators beſtimmt und dieſen verzeichnet haben **). 40 und 5 Decennien v. Chr. las der Halicarnaſſier Herodot (er kannte die Figur der Erde nicht; ſie war ihm länger als breit) ſeiner Geſchichte 1ten Theil bei den olympiſchen Spielen, 10 Jahre ſpäter den 2ten Theil in Athen

*) Diod. Sicul. II, 8. Plut. de plac. phil. 3, 10. Lucret. I, 1051. v. 538. Liv. 38, 48. Ezechiel, cap. 5. v 4.

**) Diog. Laert. II, 1.

vor. Genauigkeit und Reichthum zeichnen dieses Werk in geographischer Hinsicht aus *). Merkwürdig sind ferner die Küstenbeschreibung (Periplus, Küstenumschiffung) des mittelländischen Meeres von Scylax; eine andere vom Carthager Hanno **).

So wie einst Troja's 10jährige Belagerung 2 Welttheile in bleibende Verbindung brachte, so wiederholte sich dasselbe Ereigniß mit 3 Welttheilen unter Alexandern, als er nach Indien zog. Gleichwohl waren die Begriffe über unsere Erde immer noch sehr roh. Daher kam es, daß der macedonische Soldat Alexandern vorwarf, als wolle er ihn hinaus über Sonne und Sterne führen, dahin, wo ein ewiges Dunkel auf den Wogen des Okeanos lagere.

Um sich von der Wahrheit der Sage: als sähe man auf dem heiligen Vorgebirge ***) Hesperiens die Sonne hunderttausend mal größer untergehen, als höre man das Geprassel des in die Fluthen sinkenden Sonnenkörpers, zu überzeugen, begab sich Posidonius nach Gades †), und beobachtete den Sonnenuntergang 30 Tage lang ††), und Tacitus erzählt, es

---

*) Handbuch der alten Geographie v. d'Anville 1r Theil, umgearbeitet v. Prof Heeren 1800, in der Einleitung.

**) Voß, über die Gestalt der Erde nach den Begriffen der Alten im N. D. Museum, 1790 8. St. Schaubachs Geschichte der griechischen Astronomie bis auf Eratosthenes. Göttingen, 1802. 8. J. A. Ukerts Geographie der Griechen und Römer von den frühesten Zeiten bis auf Ptolomäus. Weimar, 1806. 8. Desselben: Ueber die Art der Griechen und Römer, die Entfernungen zu bestimmen und über das Stadium, ein Versuch. gr. 8. Weimar, 1813.

***) Prom sacrum, Capo St. Vincent. 37° 2′ n B. 8° 39′ 4″ Länge. Es hatte verschiedene Namen, wie κάλβιον (Strabo), Mons sacer (Columella), caput Europae (Eustachius).

†) Gades (Cadiz), eine tyrische Colonie, Haupthafen der Phönicier in jener Gegend; sehr alt.

††) Bierthaler a. a. O., p. 4.

gehe die Sage, als höre man das nämliche Geprassel beim Aufgehen der Sonne an den Küsten der Sujonen *). Posidonius lebte in den Zeiten des Pompejus und Tacitus unter Nero.

Acht Decennien nach Alexandern trat Eratosthenes (275 J. v. Chr. zu Cyrene in Africa geboren, war Bibliothekar in Alexandrien) und schrieb seine Γεωγραφικα in 3 Abtheilungen. In der ersten macht er den Leser mit dem bekannt, was vor ihm in dieser Materie geschehen war, in der 2ten Abtheilung behandelt er mathematische Geographie, die 3te umfaßt den topographischen Theil. Durch dieses Werk legte er den Grundstein zur wissenschaftlichen Geographie. Außer diesem Schriftsteller zeichnen sich in jener Periode aus: Polybius aus Megalopolis, 120 Jahre nach Eratosthenes und 140 Jahre v. Chr. Hipparch, 16 bis 12 Decennien v. Chr. Unter vielen andern Dingen lehrte er auch die geographische Ortsbestimmung durch Länge und Breite; Posidonius, Cicero's Freund u. s. w.

Von dem Werke des erstern ist uns nichts übrig geblieben, indessen sind uns die Grundzüge davon durch Strabo (aus Amasia in Kappadocien [Kleinasien] 19 J. v. Chr.) aufbehalten worden. Sein Werk, in 17 Büchern bestehend, beschäftiget sich in den ersten beiden mit der mathematischen, in den übrigen mit der Beschreibung der Länder und Oerter u. s. w. Seine Quellen waren Hekatäos, Artemidoros, Eudoxios und Eratosthenes **).

Von jetzt an stand die Figur der Erde als Kugel fest. Nach Eratosthenes hatte der Aequator, wie Strabo angiebt,

---

*) Sujonen, ein suevischer Volksstamm im hohen Norden wohnend Vergl. Teutschlands Urgeschichte v. Barth. Baireuth und Hof, 1820. 2r Th. 199. § 522.

**) Ausgaben vom Strabo besorgten: Siebenkees und Tschucke. Leipzig, 1796—1811. 7 Bd. unvollendet; Casaubon. Paris, 1620 Fol.; Almeloveen. Amstd. 1707. 2 Bde. Fol Penzel übersetzte ihn. Lemgo, 1775—77. 4 Bd. mit Charten.

252,000 Stadien *), nach Hipparch 277,000, nach Posidonius, dem auch Ptolomäus folgte **) 180,000, wie ebenfalls Strabo sagt. Nach einer andern Angabe hatte Posidonius die Zahl 240,000. Man kennt die Ursache dieser Abweichungen nicht, und glaubt sie in der Größe der verschiedenen Stadien suchen zu müssen ***).

Eratosthenes zog seinen ersten Meridian (§. 62) durch die canarischen Inseln (insulae fortunatae); sie waren, so meinte er, der westlichste Theil der bewohnten Erde. Die östlichste Stadt war ihm Thinae (Hauptstadt der Siner, Sinesen) am östlichen Oceane. Die Breiten bestimmte man durch Climate, von κλιμα, regio, Himmelsgegend oder von κλιμαξ, gradus, Grad (§. 73). Vor Ptolomäus nahm man 7 solcher Climate oder Parallelen an und zwar durch Meroë in Aethiopien, durch Syëne, Alexandrien, Rhodus, Rom, durch die Mitte des Pontus Euxinus und durch die Mündung des Borysthenes.

Ptolomäus fügte in seiner Geographie 2 bei und zwar die eine Parallele durch das riphäische Gebirge, die 2te durch das heutige Dänemark. Im Almagest hat er jedoch 39 angenommen.

---

*) Vergleiche damit Tabelle II. §. 15. und Ukerts ob. ang. W.

**) Ptolomäus lebte unter Hadrian und Antonin, er war aus Pelusium in Aegypten gebürtig. Sein Werk, aus 13 Büchern bestehend, hieß Μεγαλη Συνταξις. Im J. 827 wurde es in's Arabische übersetzt und erhielt den Namen: Almagest. Kaiser Friedrich II. ließ es 1230 aus dieser Sprache in's Lateinische übertragen. Ptolomäus ist der erste, welcher sich mit Chartenprojectionen beschäftiget.

***) Handbuch der alten Erdbeschreibung v. d'Anville. I. Thl., umgearbeitet von Prof. Heeren. Nürnb 1800. Einl. p. 20. Gosselin Géographie des Grecs, analysée. Paris, 1790. 4. und dessen Recherches sur la Géographie systematique et positive des Anciens, 1798—1813. 4 Vol 4 mit einem Atlas. Theoria cyclic. Basil, ap. Henr. Petri. 1547. 8. Cap. 10 Einleitung zur mathematis. und physik. Kenntniß der Erdkugel von Lulof, übersetzt von Kästner.

§. 2. In neuerer Zeit, vorzüglich seit Anfang des 16ten Jahrhunderts, wo Schiffahrt und Wissenschaften außerordentlich erweitert wurden, hat man viele Beweise für die Gestalt der Erde. Die erste Art, die Figur der Erde a priori zu erweisen, ist die Newton'sche. Sie gründet sich auf die Schwere in einer mittleren Breite und auf die Rotation der Erde. Bei der 2ten Art bedient man sich des Pendels, bei der 3ten Art der Gradmessungen.

Hätte sich nicht hier, wie überall und zu allen Zeiten, hierarchischer Obscurantismus hindernd entgegen gestellt, so würde Jahrtausende früher die Wahrheit erkannt worden seyn. War es nicht hierarchische Maxime, die den 70jährigen Anaxagoras *) schon vor nahe drittehalb Jahrtausenden zwang, nach Lampsacus zu exiliren; die dem Kleanthes die Mittel verschaffte, den besserdenkenden Aristarch 280 J. v. Chr. anzuklagen: quod universi Lares Vestamque loco movisset. Pfaffenwuth verkürzte die Lebenstage der trefflichen Hypatia 415 n. Chr.; hierarchische Barbarei setzte im 8ten Jahrhundert den Salzburger Bischof Virgil ab **), und klagte den Bischof von Regensburg,

---

*) Anaxagoras, ein jonischer Philosoph, war gegen 500 Jahre v. Chr. zu Klazomenä, einer der 12 jonischen Städte in Kleinasien, geboren. Anaximenes von Milet war sein Lehrer in der Philosophie. Schüler von ihm waren. Archelaus und Euripides. Weil er es wagte Sonnen- und Mondfinsternisse zu erklären, verhieng man in Athen eine Anklage wegen Gotteslästerung über ihn.

**) Virgilium Philosophum, si sacerdos sit, nescio, a templo dei et ecclesia depellito, sacerdotio in concilio abdicato, si illam doctrinam perversam (nämlich die Lehre von den Gegenfüßlern) fuerit confessus — decretirte der Pabst Zacharias auf des in der Geographie unwissenden Bonifaz, Bischof's zu Mainz, Bericht. Man schloß nämlich: Virgil glaubt Gegenfüßler, folglich nimmt er zwei Erden an, ergo 2 Sonnen, 2 Monde, 2 Stammväter des Menschengeschlechts, ergo 2 sündhafte Menschengeschlechter, ergo 2 Heilande u. s. w. Vergl. Vierthalers philos. Geschichte der Menschen und Völker u. s. w. Salzb. 1787. 1r Thl. p. 5.

Albert den Großen (1193 — 1280) so wie Roger Baco (1214 — 1294)) der Zauberei an; 1535 verurtheilte man den schuldlosen 70jährigen Greis Gallilái, auf Veranlassung des niedrigdenkenden Jesuiten Scheiner zu fünfjähriger Gefängnißstrafe; denn, so meinte das ehrwürdige Cardinalscollegium: Sententia Copernicana est absurda et falsa in philosophia, et quoad solis immobilitatem formaliter heretica, quoad motum terrae vero adminus in fide erronea.

Als die Marianen entdeckt wurden, bestand die Bevölkerung aus 150,000 kräftigen herrlichen Menschen; doch Pfaffen und spanische Edle brachten diese bald auf den 6ten Theil herab. — Die jetzigen Bewohner dieser Inseln verdienen kaum den menschlichen Namen. Doch wozu die Schilderung einer Kaste, die selbst die Throne mit ihren Dolchen und mit ihrem Gift nicht verschonte, ein Geschlecht, aus dem die heuchlerischen Thomas Becket, die Ravaillac's und Jaques Clements herstammen *).

Die vorzüglichsten Beweise für die Kugelgestalt der Erde sind die folgenden:

1. Bei Mondfinsternissen ist der Erdschatten allemal gekrümmt. Da während einer solchen Finsterniß die Erde rotirt, und gleichwohl keine andere Form des Schattens zum Vorschein kommt, so kann die Erde nur eine Kugel seyn. Da jedoch der Halbschatten keine große Schärfe zuläßt, überdies höchstens $^1/_8$ der Peripherie der Erde den Mond verfinstern kann, so ist dieser Beweis nicht für jedermann gleich einleuchtend.
2. Schiffer bemerken immer zuerst die höchsten Punkte entfernter Gegenstände, folglich muß die Erde nach außen bogenförmig gekrümmt seyn.
3. Man hat die Erde schon sehr vielfach umschifft, namentlich:
   1. Von 1519—1522 Hernando Magelhaens, ein Portu-

*) Vergleiche Ritters Erdkunde. Berl. 1822. 1r Thl. 1s Buch, p. 548. woselbst gezeigt wird, daß koptische Mönche das schändliche Geschäft der Emasculation treiben.

gieſe, gieng unter Karl V. mit Ruy Falero nach Spanien. Er ſegelte von St. Lucar mit 5 Schiffen und 236 Mann ab. Von ihm erhielt die Magellansſtraße ihren Namen. 1521 blieb er in einem Gefechte gegen die Bewohner der Philippinen-Inſel Mactan (ohnweit Sebu 140—144° Länge).

2. 1577—1580. Franz Drake, ein Engländer; ſein glühender Haß gegen Spanien wurde Veranlaſſung zur Größe ſeines Namens. Ihm verdankt man die Kartoffeln.
3. 1586—1588. Tomas Kavendiſh, ein Engländer.
4. 1598—1601. Simon de Kordes und Jacob Mohu, Holländer, giengen von Amſterdam ab.
5. 1598—1601. Olivier van Noort aus Utrecht, ſegelte von Rotterdam ab.
6. 1614—1617. Georg Spielbergen, ein Deutſcher, in Holland's Dienſten. Er gieng mit 6 Schiffen aus dem Texel in See, und, nachdem er die aus Peru kommende ſpaniſche Flotte im ſtillen Meere beſiegt, auch die Molukken hatte erobern helfen, kehrte nach Holland zurück, woſelbſt er mit Jubel empfangen wurde. Von da an datirt ſich die Macht der holländiſch-oſtindiſchen Compagnie.
7. 1615—1617. Jacob le Maire und Kornelius Schouten, Holländer. Le Maire-Straße und Kap Horn.
8. 1623—1627. Jacob L'Hermite und Hugo Schapenheim, Holländer; ihre Flotte, die Naſſau'ſche genannt, beſtand aus 11 Schiffen mit 1637 Mann. Beide Anführer ſtarben, und nur 2 Schiffe kehrten zurück.
9. 1679. Brouwer.
10. 1683—1686. Cowley gieng von Virginien aus um's Kap Horn.
11. 1686—1691. Wilhelm Dampier, Engländer. Er entdeckte Neubritanien, während der folgenden Reiſe unter 170° öſtl. Länge und 0—10° ſüdl. Breite.

12. 1699—1701. Derselbe.
13. 1693—1698. Giovanni Francesco Gamelli Kareri, ein Italiener, umsegelte die Erde von Westen nach Osten ohne eigenes Fahrzeug. Während jeder Reise bediente er sich eines andern Schiffes. Zuerst gieng er nach Surate, dann nach China; hierauf nach den Philippinen, dann nach Acapulco. Ueber Mexico gieng er zu Fuße nach Veracruz; von hier aus segelte er mit der Havannaflotte nach Kadiz, von wo aus er sich zu Fuße über die Pyrenäen durch Frankreich nach Genua und Neapel begab.
14. 1698. Beauchesne.
15. 1703—1706. Will. Funnell.
16. 1708—1711. Dampiers 3te Reise mit Woodes Roger, und Courtney.
17. 1708—1711. Edward Kooke starb auf der Reise.
18. 1714—1718. Gentil de la Barbinais.
19. 20. } 1719—1722. Klipperton und Shelvoke.
21. 1721—1723. Jacob Roggewein, Holländischer Admiral, segelte aus dem Texel ab.
22. 1740—1744. Georg Anson.
23. 1764—1766. Johann Byron, Entdecker der Byron's Insel unter 195° L. u. 1° 18′ südl. Breite.
24. 1766—1768. Wallis entdeckte die Gesellschafts-Inseln (Otahaiti).
25. 1766—1768. Carteret entdeckte die Charlotteninseln, Archipel v. St. Cruz 180—190° östl. Länge, 10—12° südl. Breite.
26. 1766—1769. Bougainville. Otahaiti nannte er Neu-Cythere
27. 1768—1771. Jacob Cook mit Solander und Banks.
28 1772—1775. Derselbe mit den beiden Forsters, Fourenaux ꝛc.
29. 1776—1780. Derselbe mit Klarke. Auf Owhyhi

221° 39′ Länge 19° 18′ nördl. B., blieb Kook den 13. Febr. 1779 in der Nähe der Karakakua Bay im Gefechte mit den Insulanern.

30. 1785. La Peyrouse und de Langle in Begleitung vieler Gelehrten und versehen mit allen nöthigen Instrumenten auf 2 Fregatten. Beide Schiffe strandeten im Gesichte der Insel Manicola 40° 11′ S. B. 170° östl. L. Siehe Ausland Nr. 117. 26ten April 1828. p. 468.
31. 1785—1788. Portlok und Dixon.
32. 1790—1792. Edward.
33. 1790—1792. Etienne Marchand.
34. 35. 1790—1793 Vancouver. Parker.
36. 1791. D'Entrecasteaux, sollte La Peyrouse aufsuchen, indessen er starb auf der Reise. Seine Schiffe kehrten nicht nach Frankreich zurück, weil ihr Befehlshaber Royalist war.
37. — —1795. Juan Menzier, Spanier.
38. 1800—1804. Turnbulls.
39. 1803—1806. Krusenstern, ein Russe.
40. 1814—1818. Kotzebue.
41. 1816—1819. Roquefeuil.
42. 1817—1820. Freycinet.
43. 1819—1822. Bellinghausen.
44. 1822—1825. Düperrey.
45. 1822—1824. Harmsee auf einem preußischen Schiffe.
46. 1822—1825. David Leslie, ein Amerikaner.
47. 1824—1826. Bougainville, Sohn des unter Nr. 26 angeführten Weltumseglers *).

---

*) Die ältern der obigen Reisen findet man im Auszuge in: Allgemeine Historie der Reisen zu Wasser und zu Lande (im 5ten, 11ten, 12ten und 18ten Theile) 21 Bd. mit Kpf. u. Ch. Amstd. 1747—74. Ferner: Collection de tous les voyages faits autour du monde par les differentes nations de l'Europe par Berenger, Lausanne et

4. Die Bewohner der östlichen Gegenden haben immer eher Morgen als die westlicher wohnenden. Dies wäre nicht möglich, wenn die Erde flach wäre.
5. Nähert man sich einem der beiden Pole, oder geht man vom Pole nach dem Aequator ꝛc. so gehen in der Gegend, nach welcher wir hingehen, immer andere Sterne auf, während da, wo wir herkommen, immer mehrere verschwinden.
6. Man darf nicht weit gehen, um einen Stern in Scheitel zu bekommen. Wäre die Erde eine Ebene, so würde dies oft gar nicht möglich seyn. Es sey die Entfernung unserer Sonne = 20,000,000 Meilen, ihr Abstand von einem Sterne oder von unserm Zenith = 1°. Für diesen Fall erhält man:

   Sin. tot. : Sin. 1° = 20,000,000 M. : x Meil.

   Hier wird x zu nahe 350,000 Meilen gefunden, i. e. man müßte sich 7mal so weit als der Mond von uns absteht (eine Entfernung, die über 64 mal den Umfang der Erde beträgt) vom Beobachtungsorte hinwegbegeben, um die Sonne in Scheitel zu bekommen. Man denke sich statt der Sonne einen Fixstern (der nächste steht aller Wahrscheinlichkeit mehrere Billionen Meilen von uns ab) und man wird über das Resultat erstaunen.
7. Die Gestalt des Horizonts erscheint uns immer als ein scharf begrenzter Kreis, wenn anders die Aussicht frei ist.
8. Endlich ist es nicht wahrscheinlich, daß, da uns alle übrigen Himmelskörper kugelförmig erscheinen, die Erde allein eine Ausnahme machen sollte. Daß die auf der Erde befind-

---

Paris. Nouv. Edit. 1795. 10. Vol. 8. Mavors, D. W., histor. Bericht von den berühmtesten Reisen und Entdeckungen von Kolumbus an. 2 Theile Liegnitz, 1800 Sämmtliche Reisen um die Welt. 3 Theile. Jena, 1821—23. Bibliothek der neuesten und wichtigsten Reisebeschreibungen und geogr. Nachrichten ꝛc. von Sprengel, Ehrmann und andern. Mit Kupf. u. Charten 8. Weimar. 50 Bde. Fortsetzung von Bertuch 38 Bde.

lichen Berge auf die Erde als Kugel keinen Einfluß haben, ist leicht einzusehen. Der Durchmesser der Erde beträgt nahe 1720 Meilen, die höchsten Berge ohngefähr 1 Meile. Ein Buch von 1720 Blättern verliert nichts an seiner Dicke, wenn man einen Bogen hinzufügt oder hinwegnimmt.

§. 3. I. Somit wäre denn die Gestalt der Erde im Allgemeinen erwiesen, andere Phänomene erlauben indessen nicht, sie für eine wahre Kugel zu nehmen. 1672 machte nämlich der Astronom Richer *) auf Kayenne die wichtige Entdeckung, daß das Sekundenpendel unterm Aequator kürzer seyn müsse, als in irgend einer andern Breite, um Sekunden zu schwingen. Halley (1675) und andere Gelehrte bemerken dasselbe. Der Astronom Hr. Bode (Kenntniß der Erdkugel S. 85) und andere sammelten die Beobachtungen, welche das folgende Täfelchen angiebt.

Beobachter	Ort der Beobachtung	Breite		Pendellänge in Par. Linien.
		0	′	
Bouguer	Pichincha, (Quito) 14988′ über dem Meere.	0	13	438′′′69
"	Quito, 9000′	—	25	438′′′82
"	" am Meere	—	—	439′′′10
Richer	Kayenne	4	56	439′′′22
Bouguer	Panama	8	35	439′′′20
Godin	Portobello	9	33	439′′′23
Le Gentil	Pondichery	11	56	439′′′26
Kamphell	Jamaica	18	—	439′′′44
Godin	Klein Goava	18	27	439′′′37
Ulloa	Guarico	19	46	439′′′32
Chabelles	Cairo	30	2	440′′′23
De la Caille	Vorgebirge d. g. Hoffnung	33	55	440′′′05
Jaquier	Bayonne	41	54	440′′′28
Picard	Rom	43	30	440′′′30
Mallet	Genf	46	12	440′′′17
Liesganig	Wien	48	12	440′′′56

*) Richer Recueil d'observations faites en plusieurs voyages, Par. 1693.

Beobachter	Ort der Beobachtung	Breite 0	'	Pendellänge in Par. Linien
Richer	Paris	48	50	440/60
Mairan	"	—	—	440/57
v. Zach	Gotha	50	56	440/66
Graham	London	51	31	440/60
Lulof	Leiden	52	09	440/71
Mayer	Greifswalde	54	04	440/23
"	Upsala	59	02	440/91
"	Archangel	64	33	441/10
"	Pello	66	48	441/17
"	Kola	68	52	441/31
"	Spitzbergen	79	50	441/40

Die geringe Pendellänge der Tafel bei größerer Breite mag zum Theil durch Beobachtungsfehler, zum Theil durch die verschiedenen Erhöhungen über dem Meereshorizonte herbeigeführt worden seyn.

Bestimmt man die Pendellänge durch Vergleichung der Schwungzeiten, so erhält man die folgenden Resultate.

Beobachter	Ort der Beobachtung	Breite 0	'	Sekundenpendellänge in Par. Linien.
Condamine	Para	1	28	439/22
Kamphell	Jamaica	18	—	439/42
Mairan	Paris	48	50	440/57
Graham	London	51	31	440/65
Celsius	Upsala	59	02	440/91
Grischow	Dorpat	58	26	440/92
"	Reval	59	26	440/95
Mallet	Petersburg	59	56	441/02
Maupertuis	Pello	66	48	441/17
Mallet	Ponoi	67	05	441/22

Uebrigens läßt sich erweisen, daß das Verhältniß der Zunahme der Länge eines Sekundenpendels, vom Aufhängepunkt bis zur Mitte einer nicht zu großen Kugel, dem Quadrate des Sinus der Breite nahe proportional ist. Nach Herrn Gauß ist

diese Länge = (439, 2 + 2, 4 sin. $^2\beta$)''' P. M., nach Hrn. La Place = (439, 211 + 2, 5827 sin. $^2\beta$)''' P. M., wenn β die geographische Breite bezeichnet. Hr. Bohnenberger giebt dafür die Formel (439, 2066 + 2, 3862 sin. $^2\beta$)''' P. M. = (0, 508341 + 0, 0027618 sin. $^2\beta$) Toisen im luftleeren Raume. Das Decimalsekundenpendel ist nach ihm = (0, 7396100 + 0, 0040183. sin. $^2\beta$) Metres.

Im leeren Raume ist die Länge des Sekundenpendels bei 10° Reaum. = 12, 5 Cent.

zu Paris	=	3′	0″	8,	60‴
Unterm Aequator	=	3′	0	7,	21‴
" Pole	=	3	0	9,	59‴

Aus den obigen Formeln findet man die Beschleunigung der Schwere oder die freie Fallhöhe in der ersten Sekunde mittlerer Sonnenzeit unter der Breite β =

(15, 05138 + 0, 08177 sin. $^2\beta$)′ Par. M. = g. *)

Anmerkung. Aus der Lehre vom Pendel sind die folgenden Sätze die wichtigsten:

1. Bei Pendeln von verschiedener Länge verhalten sich die Schwungzeiten wie die Quadratwurzeln aus den Pendellängen, folglich auch die letztern wie die Quadrate der Schwungzeiten. Damit also ein Pendel einmal schwinge, während ein anderes 2 Schwünge macht, muß es 4mal so lang als das 2te seyn.

2. Die Pendellängen verhalten sich wie die antreibenden Schweren, und diese umgekehrt wie die Quadrate der Schwungzeiten gleichlanger Pendel u. s. w.

---

*) Vergleiche: Lehrbegriff der gesammten Mathematik v. W. J. G. Karsten 1r Thl. 2te Auflage. 2r Bd §. 19. Mechanik, p. 326. Bohnenberger's Astronomie. Tübingen, 1811. §. 258 — 270. 353. Laplace Traité de Mecanique celeste 4 T. 1799 — 1805 in II T.

Nach der Formel von Herrn Gauß erhält man folgende Tafel.

Breite.	Länge des Pendels in Par. Linien.	Breite.	Länge des Pendels in Par. Linien.	Breite.	Länge des Pendels in Par. Linien.	Breite.	Länge des Pendels in Par. Linien.	Breite.	Länge des Pendels in Par. Linien.
0	439/2000	18	439/4292	36	440/0292	54	440/7708	72	441/3709
1	2007	19	4544	37	0692	55	8104	73	3949
2	2029	20	4807	38	1097	56	8495	74	4176
3	2066	21	5082	39	1505	57	8881	75	4392
4	2117	22	5368	40	1916	58	9260	76	4595
5	2182	23	5664	41	2330	59	440/9634	77	4785
6	2262	24	5970	42	2746	60	441/0000	78	4962
7	2356	25	6287	43	3163	61	0359	79	5126
8	2465	26	6612	44	3581	62	0710	80	5276
9	2587	27	6947	45	4000	63	1053	81	5413
10	2724	28	7290	46	4419	64	1388	82	5535
11	2874	29	7641	47	4837	65	1714	83	5643
12	3037	30	8000	48	5254	66	2030	84	5737
13	3214	31	8366	49	5670	67	2336	85	5817
14	3405	32	8793	50	6083	68	2632	86	5883
15	3608	33	9119	51	6494	69	2918	87	5934
16	3825	34	9505	52	6903	70	3193	88	5971
17	4052	35	439/9896	53	7307	71	3456	89	5992
18	439/4292	36	440/0292	54	440/7708	72	441/3709	90	441/6000

Wie dieſe Pendelabnahmen mit der Figur der Erde zuſammen hängen, darüber folgendes:

Jeder Körper, wenn er ſonſt durch nichts im freien Falle geſtört wird, fällt in einer graden Linie herab, welche, gehörig verlängert, allemal durch daß Centrum der Erde gehen müßte, wenn dieſe eine Kugel wäre. Die Urſache des Falles iſt in der Schwere der Körper zu ſuchen. Was dieſe eigentlich ſey, das können wir freilich nicht angeben; indeſſen kann man ſich doch die Sache ſo vorſtellen, als ſey im Erdmittelpunkte irgend eine Kraft vorhanden, welche jedes materielle Theilchen an ſich zu ziehen ſtrebt. Je mehr nun ein Körper ſolcher materiellen Theilchen oder Elemente in ſich faßt, das heißt, je dichter er iſt, deſto ſchwerer wird er ſeyn. Wie von

einer Flamme das Licht, so strömt vom Erdcentro diese Anziehungskraft (Attractions-Vermögen) aus. Je weiter sie sich also von diesem Punkte entfernt, desto größer wird der Raum, in den sie sich verbreitet; folglich werden auf einen Körper a, der entfernter von der Erde ist, als ein anderer b, weniger solcher Anziehungsstrahlen treffen können, als auf diesen andern Körper b, das heißt, wenn auch a und b in gleicher Entfernung vom Erdcentro gleich viel wiegen, so ist dies nicht mehr der Fall, wenn beide ungleiche Abstände von demselben haben. Aus mathematischen Gründen weiß man, daß die Attractionskraft abnimmt, umgekehrt wie die Quadrate der Entfernungen zunehmen. Z. B. Ein Körper der auf der Erdoberfläche 1 Pf. wiegt, würde, einen Erdhalbmesser von der Erde entfernt, nur noch ¼ Pf. wiegen. Denn der Körper steht im 1ten Falle 1 Halbmesser, im 2ten aber 2 vom Erdcentro ab, daher

$$1 \text{ Pf.} : x \text{ Pf.} = (2R)^2 : R^2$$
$$1 \text{ Pf.} : x \text{ Pf.} = 4R^2 : R^2$$
$$\text{Daher } x = \frac{1. \text{ Pf } R^2}{4R^2} = \frac{1}{4} \text{ Pf.}$$

Ist nun unsere Erde an den Polen eingedrückt, unterm Aequator also höher, so sind die Gegenstände unter letzterem, weiter vom Erdcentro entfernt, als unter den Polen, folglich leichter. Auch weiß man aus den obigen Sätzen, daß ein kürzeres Pendel schneller schwingt als ein längeres. Weil nun unter den Polen die Attractionskraft stärker wirkt, als unterm Aequator, so muß man, wenn an beiden Orten das Pendel Sekunden schwingen soll, das Pendel unterm Pole verlängern, um die größere Anziehung durch die größere Länge des Pendels unwirksam zu machen.

II. Eine andere Entdeckung, die Kassini 1601 am Jupiter machte, erlaubt den Schluß ebenfalls, daß die Erde keine reine Kugel seyn könne; er fand nämlich, daß sich dieser Planet in 9 Stunden 51′ um seine Achse drehe, und daß diese $^{14}/_{15}$ des Aequatorialdurchmessers betrage.

III. Tobias Mayer, Mason, Burg ꝛc. haben ferner nachgewiesen, daß sich die Ungleichheiten, welche wir an der Bewegung des Mondes wahrnehmen, nur erklären lassen, wenn die Erde als ein Ellipsoid angenommen wird.

§. 4. Untersuchen wir jetzt, auf welche Weise Newton (1642 — 1727), Huyghens (geb. 1629, gest. 1695) und andere Gelehrte ihre Behauptung gegen Kassini's Annahme, die in den folgenden §. §. mitgetheilt werden soll, zu begründen suchten, nach welcher Newton die Abplattung *) auf $\frac{1}{230}$, und Huyghens auf $\frac{1}{578}$ brachte **)

Wenn man auf die innere Fläche eines Reifens ein mit Wasser gefülltes Glas setzt, und diesen sodann in einer beliebigen Richtung herumschwingt, so wird nicht nur das Glas nicht herunter fallen, sondern auch kein Wasser herauslaufen. Wenn man an eine Schnur einen Stein befestiget, und diesen sodann, gleichviel in welcher Richtung, herumschwingt, so empfindet man einen Zug auf die Hand, ein Bestreben des Steines, sich zu entfernen.

Wenn man einen metallenen ꝛc. Ring oder eine Scheibe am Umfange an eine irgend wo befestigte Schnur anbindet, so daß der Ring frei herabhängt, hierauf diesen immer nach einerlei Richtung um sich selbst bewegt, endlich aber seiner eigenen Bewegung überläßt, so wird man bemerken, daß er seine senk-

---

*) Der Unterschied der Achse und des Aequatorialdurchmessers wird Abplattung genannt. Hat demnach der letzte 230 gleiche Theile, so hat die Achse deren nur 229 u. s. w. sie ist also um $\frac{1}{230}$ des Aequatorialdurchmessers kürzer als dieser.

**) Vergl. d'Aubuisson de Voisins Geognosie 1821. T. I. §. 4. Bohnenberger's Astronomie. Tübingen, 1811. p. 464. Phil. Brit. v. B. Martin, übersetzt von C. H. Wilke. Leipz. 1722 Vejas Vorlesungen.

rechte Lage nicht beibehält *) sondern der unterste Theil A Fig. 1. rückt nach a hinauf, und beschreibt einen Kreis, dessen Halbmesser am ist. Bewegt sich der Ring unendlich schnell, so verschwindet das Gewicht des Ringes gegen die Kraft, die ihm die drehende Bewegung beibringt, A steigt nach f. Um den Radius des Schwingungskreises zu finden, darf man nur bedenken, daß fA : am = sin. tot. zum Sinus des Winkels, den der Durchmesser des Ringes mit der Drehungsachse MA im Punkte f beim Schwunge einschließt. Heißt dieser Winkel φ, so hat man ma = fm. sin. φ. u. s. w.

Anmerkung. Diese Figur ꝛc. läßt sich leicht auf die sogenannte Centrifugalmaschine übertragen, wenn man 2 solcher Scheiben ꝛc. annimmt.

Man erkennt zur Genüge, daß der Winkel φ von der Kraft abhängen müsse, die dem Ringe die Schwung- oder Drehbewegung mittheilt. In der Figur stellt MA die Schwererichtungs-Linie vor. Indem der Körper oder Ring u. s. w. bewegt wird, wirken 2 Kräfte auf ihn. Der Ring kann keiner der beiden Kräfte allein folgen, er muß also einen Mittelweg einschlagen. Je größer der Schwung ist, desto weniger kann die Schwerkraft auf ihn wirken i. e. je größer am, desto kleiner af, beide verhalten sich wie Sinus und Cosinus für fm = Sin. tot.

Einen je größern Kreis ein geschwungener Körper in einerlei Zeiteinheit zu durchlaufen hat, um so schneller muß er sich bewegen. Nennen wir das Bestreben der Körper, nach einem gemeinschaftlichen Mittelpunkte zu fallen (also die Schwere), Centripetalkraft; das Bestreben der Körper, sich vom gemeinschaftlichen Centro (Mittelpunkt der Kräfte), wie z. B. der ge-

*) Gewöhnlich verläßt auch der Faden seine senkrechte Richtung, und beschreibt einen Kegel, dessen Spitze im Aufhängepunkte liegt. Dies kann natürlich nicht anders seyn, indessen läßt sich sehr leicht eine Vorrichtung denken, um das Ausweichen des Fadens zu vermeiden.

schwungene Stein, oder der untere Theil des Ringes u. s. w. zu entfernen, und zwar in der Richtung der Tangente des Schwingungsbogens — Flieh-, Centrifugal- oder Schwungkraft, so heißt der Weg, den ein Körper unter Einwirkung beider Kräfte beschreibt — Centralbewegung.

Beispiele von so bewegten Körpern geben uns die Erde, der Mond und die übrigen Planeten u. s. w.

Das Gesagte wollen wir jetzt auf unsere Erde übertragen, sie jedoch flüßig annehmen, damit jedes einzelne Elementartheilchen derselben ungehindert den Centralkräften folgen könne.

Stünde die Erde still, hätte sie keine Achsenbewegung, so würde jedes ihrer Elemente vermöge der Schwere nach dem Erdcentro hinfallen. Weil aber die Erde flüßig ist, so müßten sich, da sie aus schweren und leichten Stoffen besteht, die schwerern Theilchen ums Erdcentrum ordnen. Alle Elemente von gleichem Gewichte würden sich also auch in gleicher Entfernung von der Erdmitte, das heißt concentrisch lagern, die leichtesten werden die Oberfläche einnehmen. Hierdurch würde nothwendig ein Gleichgewicht entstehen, die Erde müßte eine wahre Kugel seyn. (Vergl. Anmerk. p. 23).

Nun sey die Erde zwar immer noch flüßig, aber nicht mehr im Stande der Ruhe, sie drehe sich um ihre Achse A′ T Fig. 2. a′, e, Q, i, l, g u. s. w. seine gewissen Elemente auf der Erdoberfläche. Denken wir uns nun die Linien a′b, ec, Q h u. s. w., so stellen sie die Radien der Kreise vor, welche die correspondirenden Elemente beschreiben. Diese Kreise müssen aber in der nämlichen Zeit durchlaufen werden; es müssen also die Elemente, die näher an g liegen, schneller laufen, folglich wird ihre Fliehkraft auch größer seyn, während die Centripetalkraft (die Schwere) immer dieselbe bleibt. In den Punkten A′, T ist die Fliehkraft unendlich klein, die Schwere kann also ungehindert wirken. Die Schwere der Theilchen g, l, i u. s. w. setzt mithin den Theilchen A′ a′, e nicht mehr eine gleiche Kraft oder einen gleichen Druck entgegen; g, l, i u. s. w., werden nach A, M, O; A′, a′, e, aber nach B, U, T′ gehen. Um das

gestörte Gleichgewicht wieder herzustellen, müssen die Pole eine bestimmte Anzahl Elemente an den Aequator abtreten u. s. w. *). Unter diesen Umständen geht aber die Kugelgestalt der Erde verloren. Da es nun erlaubt ist, sich die Erde so vorzustellen, als bestehe sie aus lauter concentrischen Schichten, so ist klar, daß das, was von einer Schicht gilt, von den übrigen ebenfalls gelten müsse.

Es sey W ein Element, W J = V = dem Wege, den das Theilchen W in einer Zeitsecunde in der Richtung der Tangente W O vermöge der Fliehkraft durchläuft. Da nun aber auch in derselben Zeit die Schwerkraft auf W wirkt, so kommt es jetzt nur darauf an, diese beiden Kräfte in einen Liniar-Ausdruck überzutragen. Stellt also W J den zurückgelegten Weg, wie oben erwähnt, vor, so bezeichnet J G′ die Schwerkraft. Aus §. 3 kennen wir bereits den Werth von g = 4,888 Metres. Unser Element wird also unter der Einwirkung beider Kräfte einen mittlern Weg W G′ durchlaufen, nämlich einen Theil des Kreises A A′ W T. Vollendet man das Parallelogramm W F′ G′ J, so wird J G′ = F′ W′; aber W F′ = sin. vers. arc. W G. Ohne merklichen Fehler kann man den Bogen mit seiner Sehne vertauschen. Zieht man jetzt noch g G′, so folgt aus der Aehnlichkeit der △ g G′ W, F′ G′ W.

$$\frac{gW : G'W = G'W : F'W}{F'W = \frac{(G'W)^2}{GW}}$$

Setzt man den Erdhalbmesser = C W = 6376986 Metres (§. 14 Uebers. Tab.) und nimmt man an, daß die Erde 23 Stunden 56′ 4,1″ = 86164,1 Zeitsekunden zu ihrem einmaligen Umschwunge bedarf (§. 50), so findet man

log. (2. 6376986) = 7,1056456
log π = log. 3, 14 = 0,4971499
7,6027955 =

*) Dies stellt die Länge des Sekundenpendels umgekehrt dar.

dem log. des Erdumfanges = dem Wege eines Elementes in 86164,1 Zeitsecunden. Von diesem log.

7,6027955 ziehe man also

ab log. 86164, 1″ = 4,9353264

so erhält man 2,6674691 = log. des Bogens, den ein Element in der Einheit der Zeit (1″) durchläuft = G′W = 465,0173 Metres = 1431′ 6″ 4,146‴

log. $(G'W)^2$ ist also 2 + 2,6674691 =

5,3349382

+ 2 − 2

davon log. GW = 7,1056456

giebt 0,2292926 — 2. Zu diesem log. gehört die Zahl 0,0169548 Mtr. = F′W = 7,516‴ nahe. Das ist nun die Fliehkraft unterm Aequator, sie wirkt der Schwere entgegen; beide verhalten sich demnach wie

0,0169548 : 4,888 (g) oder wie

1 : 288, 896

Dies alles heißt: die Schwerkraft ist 288,896 mal größer als die Fliehkraft. Nimmt man ferner an, daß sich die Fliehkräfte wie ihre Abstände vom Centro *) verhalten, wenn man nämlich jede concentrische Schicht als ein Glied einer arithmetischen Reihe ansieht, so erhält man für die mittlere Fliehkraft die Größe ½, also in Verbindung mit der gefundenen Größe $\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{288{,}896}$, oder wenn man mit Huyghens dafür $\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{289}$ setzt, $\frac{1}{578}$ i. e. $DC : CB = 1 : 1 - \frac{1}{578} = 578 : 577$

Newton fand dafür $\frac{1}{230}$**), in dem er die Erde als gleichförmig

*) Die Fliehkräfte in verschiedenen Breiten verhalten sich, wie die Quadrate der Kosinus eben dieser Breiten.

**) Grundriß der Physik der Erde und Geologie v. G. J. Parrot.

dicht annahm, was aber wie Clairaut zu beweisen sucht, nicht der Fall ist. Dieser Gelehrte hat nämlich in seiner Theorie der Erde nach hydrostatischen Gesetzen dargethan, daß die Erhebung unterm Aequator dem Verhältnisse $\frac{5}{2} \cdot \frac{1}{288}$ gleich seyn müsse*) Weil nun das Pendel unterm Aequator = 439, 21‴ P. M, unter den Polen aber 441, 59‴ lang seyn muß, um Sekunden zu schlagen, so beträgt beider Differenz 2, 38‴. Diese Größe ist $= \frac{441,59}{2,38} = \frac{1}{185}$ der ganzen Polarpendellänge. Ist mithin der Aequatorialdurchmesser $= \frac{5}{2} \cdot \frac{1}{288}$, so ist die Halbachse $= \frac{5}{2} - \frac{1}{185} = \frac{925-576}{106560} = \frac{1}{305}$ i. e.

$$CD : CB = 305 : 304.$$

§. 5. Es wird jetzt gut seyn, die a priorischen Folgerungen mit wirklichen Messungen zu vergleichen. Diese Ausmessungen sind bekannt unter der Benennung: Gradmessung, weil es bei ihnen vorzüglich darauf ankommt, die Länge eines Meridiangrades zu bestimmen. Sie beruhen auf der Lösung der beiden folgenden Aufgaben.

1. Wie verfährt man, um einen Bogen eines Meridians zu messen, und
2. Wie untersucht man: ob alle Radien unsers Erdballs von gleicher Länge sind? denn offenbar hängt hiervon die Figur der Erde ab.

Sind nämlich alle Radien von gleicher Länge, so muß die Erde eine Kugel seyn; sind sie es nicht, so wird die Erde da

---

Riga und Leipzig, 1825. p. 13. Phil. Brit, übersetzt von Wilke. u. a. W.

*) Clairaut theorie de la terre deduite des lois de l'hydrostatique. Par. 1743. 8. p. 246 et 296.

eingedrückt erscheinen, (flacher oder weniger gekrümmt seyn) wo die längern Radien hinfallen.

Man nenne den von 2 Radien eingeschlossenen Winkel φ, den zugehörigen Meridianbogen (i. e. den Bogen des Meridians, der nach der ersten Aufgabe gemessen wurde) a', mit R bezeichne man den Halbmesser der Erde, mit π die bekannte Verhältnißzahl 3,14159265.... Aus der Kreisrechnung ist bekannt, daß

$\varphi : 360 = a' : 2R\pi$, wo $2R\pi$ den Umfang der Erde bezeichnet. Hieraus findet man

$$R = \frac{360\ a'}{2\pi\varphi} = \frac{180}{3{,}14\ldots} \cdot \frac{a'}{\varphi} = 206265\ \frac{a'}{\varphi}$$

Es ist nicht gerade nöthig, die zur Lösung der ersten Aufgabe erforderlichen geodätischen Operationen unmittelbar auf einem Meridiane selbst vorzunehmen, und höchst selten möchte dies ausführbar seyn; man wird zum Ziele gelangen, wenn man sich, um größere Rechnungen zu vermeiden, dem Meridiane so nahe als möglich hält. Hierdurch werden die Reduktionen der Messung auf den Meridian eben nicht weitläuftiger, besonders wenn man sich der polygonometrischen Methode bedient. Die zweite Aufgabe erfordert astronomische Beobachtungen.

§. 6. Schon Eratosthenes unternahm eine Gradmessung zwischen Syene und Alexandrien unter Ptolomäus Evergetes. Am Mittage des kürzesten Tages fand er die Sonnenhöhe zu Alexandrien $= 7° 12'$. Nach ihm stand zur nämlichen Zeit die Sonne grade über Syene. Da nun die Entfernung von Alexandrien bis Syene zu 5000 Stadien angenommen wurde, so betrug der Umfang der Erde $\frac{5000 \cdot 360}{7°\ 12'} = 250000$ Stadien. Einer früheren Gradmessung erwähnt Aristoteles; eine spätere unternahm Posidonius. Kanopus, ein Stern erster Größe im Schiffe Argo erhebt sich zu Rhodus sehr wenig über den südlichen Horizont, während er zu Alexandrien $7\frac{1}{2}°$ heraufsteigt. Dieser Beobachtung bediente sich Posidonius. Er setzt die Entfernung

beider Orte auf 5000 Stadien, folglich ist nach ihm der Umkreis der Erde $= \frac{5000.\ 360}{7\frac{1}{2}} = 240000$ Stadien.

Die bekanntesten Gradmessungen der folgenden Jahrhunderte sind folgende:

1. Die des Chalifen Al Mammun 827 n. Chr. Auf seinen Befehl wurde ein Grad in den Ebenen von Singara *) gemessen. Man fand jedoch eine sehr abweichende Zahl.

2. Die des französischen Leibarztes Fernel 1525. Nachdem er die Polhöhe von Paris bestimmt hatte, begab er sich grade nach Norden, und zwar so weit, bis seine Entfernung, nach seiner Meinung, einen Grad betrug. Die Länge des Weges maß er durch die Umläufe seines Wagenrades. Es ist zu verwundern, daß er 1° genau genug zu 56946 Toisen fand.

3. Die des Willebrod Snell (geb. 1591 gest. 1626). Er unternahm sie 1615 zwischen Alkmar, Leiden und Bergen op Zoom. Sie zeichnet sich durch die dabei zuerst angewandte Triangulation (Dreiecksmessung) aus. Nach ihm ist die Länge eines Grades = 56021 Toisen, mithin gegen 1000 Toisen zu klein. Indessen gesteht Snell, daß er sich im Messen und Rechnen geirrt habe **).

---

*) Singara, eine Stadt im Süden des Singara-Gebirges (eines Nebenzweiges des Masius, östlich vom Tigris. Singara lag unter 60° L. und $36\frac{1}{4}$° B.) in einer dürren wasserlosen Gegend Mesopotamiens, Hauptstadt der Provinz Diar-Rabiah. Unter dem genannten Chalifen wurden die Werke des Ptolomäus übersetzt. In derselben Zeit geschah auch die Zusammenberufung der Astronomen Muhamed Ben Moussa, Abumasser, Alfargani und Thabet Ben Korah nach Bagdad. Vergl. Sin. Assemanni Globus coelestis Cuf. Arab. Velideni Musaei Borgiani, adi 2 epist. fol. Joaldi Petri. 1790. 4. c. fig.

**) Eratosthenes Batavus seu de terrae ambitus vera quantitate Lugd. Batav. 1617. 4. Nach Muschenbrock's Verbesserung ergab sich 1° = 57063 Toisen.

4. 1635 maß Norwood einen Grad zwischen London und York, und fand dafür 57300 Toisen. Der gemessene Bogen war = 2° 28′.

5. 1645 unternahm der Jesuit Joh. Bapt. Riccioli (1598 — 1691) zugleich mit Grimaldi eine Vermessung in Italien. Die Größe von 1° gaben sie zu 62900 tois., also 5000 Toisen zu groß an.

6. Mit Pierre Picard (1635 — 1685) beginnen die genaueren Messungen. Er erhielt 1669 den Auftrag, den Meridianbogen zwischen Paris und Amiens (eigentlich zwischen Malvoisine und Amiens) zu bestimmen. Er bediente sich hierbei eines 10füßigen Sectors, dessen Fernrohr mit einem Fadenkreuz versehen war. Uebrigens wandte er Snell's Methode an. Seine Basis war = 5663 Toisen. Den ganzen Bogen fand er = 78850 (nach Hrn. Kant = 78900) Toisen. Den Unterschied der Breiten giebt Picard zu 1° 22′ 55″ (Hr. Kant zu 1° 22′ 58″) an. Hiernach wäre die Länge eines Grades = $\frac{78850.\ 3600''}{4975''}$ = 57057 Toisen.

7. Die beiden Cassini *) und Moraldi maßen in den

---

*) Den Cassini's haben Astronomie und Geographie viel zu verdanken. Der älteste Cassini (Giovanni Dominico) wurde zu Perinaldo 1625 geboren und starb 1712. Er und sein Sohn Jaques (1677 — 1756) unternahmen 1701 die angegebene Gradmessung. Jaques schrieb über Elektricität, über Barometer, Brennspiegel, über den Saturnus, über die Größe und Figur der Erde (Traité de la figure et de la grandeur de la terre). Uebersetzt von J. A. Klimm. Leipz. 1741. Cassini de Thury (Cesar François) Sohn von Jaques (1714 — 1784) führte die Idee: ganz Frankreich topographisch aufzunehmen, aus. Sein Sohn Jaques Dominique (1740) nahm Theil daran. 1789 übergab er der Nationalversammlung die große Charte von Frankreich. Sie besteht aus 182 Blättern und ist im Ganzen 33′ hoch und 34′ breit. Der Atlas national ist eine Reduction auf

Jahren 1683, 1700 und 1748 zwischen Paris (B. 48° 50′ 10″) und Collioure (42° 31′ 05″) einer kleinen Stadt im Ostpyrenäendepartemente, mithin einen Bogen von 6° 12′ 05″ (nach Hrn. Kant = 6° 18′ 57″). Dafür fand man 360614 Toisen. Demnach beträgt 1° = 57076,75 Toisen. Auch Dünkirchen, das um 2° 12′ 9,5″ nördlicher liegt als Paris, wurde 1718 in diese Vermessung hinein gezogen. Dieses Bogens Länge wurde = 124454 Toisen, also 1° = 56960 Toisen gefunden.

Cassini glaubte sich berechtiget, daraus folgern zu müssen, (§. 4.) daß Newton, der a priori auf die abgeplattete Figur der Erde unter den Polen geschlossen, falsch geurtheilt habe. Seiner Meinung nach, war die Erde unterm Aequator abgeplattet. Nach ihm hat sie folgende Dimensionen:

1° des Meridians unterm Aequator	=	58019	Toisen
1° " " " 45° Breite	=	57130	"
1° " " " 90° "	=	56224	"
Peripherie des ganzen Meridians	=	20,563100	"
" " " Aequators	=	20,454274	"
Erdachse " " "	=	6,579368	"
Diameter des Aequators	=	6,510796	"
Die Differenz beider also	=	68572	"

also die Abplattung = $\frac{1}{95}$

Als Cassini seine Gradmessung mehrmals wiederholte, jedesmal andere Stationen wählte, andere Werkzeuge und verschiedene Vermessungsmethoden anwendete, und gleichwohl immer dieselben Resultate erhielt, so glaubte er sich berechtigt, seine Behauptung als hinlänglich festgestellt ansehen zu dürfen.

§. 7. Um den vieljährigen Streitigkeiten der englischen und französischen Gelehrten ein Ende zu machen, da einerseits

---

1/3 des Maasstaabes. Eine andere Reduction auf 1/4 des Maasstabes besteht aus 24 Blättern.

den Kaſſiniſchen Vermeſſungen, rückſichtlich ihrer Genauigkeit, kein Vorwurf gemacht werden konnte, Newtons ꝛc. phyſiſche Gründe aber damit nicht in Einklang zu bringen waren, ſo wurden, um alle Ungewißheiten auf einmal zu beſeitigen *) 1735 die Herren de la Condamine, Bouguer, Godin, Juſſieu und Couplet von den beiden Spaniern Anton de Ulloa und Georg Juan begleitet, nach Peru geſchickt, woſelbſt ſie bis zum Jahre 1744, 3 Grade des dortigen Meridians mit aller nur denkbaren Vorſicht maßen. Sie fanden einen Grad = 56753 Toiſ. **)

Die Hrn. Maupertuis, Clairaut, Camus, Outhier, le Monnier und der Schwede Celſius giengen nach Lappland, um dort einen Grad unter 66° 17′ Breite (bei Torneå 1736—1737) zu meſſen. Sie erhielten dafür 57438 (nach Hrn. Kant 57322) Toiſen ***).

---

*) Für Schiffahrt und Aſtronomie ꝛc. iſt es höchſt wichtig, die wahre Geſtalt der Erde zu kennen. Siehe Maupertius Werk.

**) La figure de la terre ¡determinée par les observations de Mr. Bouguer et de la Condamine envoyés au Perou. Par Bouguer. Paris, 1794. 4 Mesures des trois premiers degrés du meridien dans l'hemisphére austral. par de la Condamine. Paris, 1751. 4. De la Condamine Journal historique du voyage fait par ordre du Roi à l'equateur. Paris, 1751. Justification de plusieurs faits, qui concernent les operations des academiciens à Perou etc. par Bouguer. Par. 1752 Supplement au journal historique et au livre de trois premiers degrés etc. par M. de la Condamine. Paris, 1752. Lettre dans laquelle on discute divers points d'astronomie et remarques sur les supplements au journal historique etc. par Bouguer. Reponse à la lettre de M. Bouguer. Paris, 1754. Relacion historica del viage a la America meridional par D. George Juan y D. Ant. de Ulloa. Madrid, 1748. 8.

*) Figure de la terre, determinée par les observations de M. de Maupertuis, Clairaut etc. faites par ordre du Roi au Cercle polaire. Par. 1738. Ueberſetzt und mit Celſius Unterſuchungen der Kaſſini'ſchen Meſſungen vermehrt. Zürich, 1741. 8 Journal d'un voyage au Nord par M. l'abbé Outhier. Par. 1744. 4. Theorie de la figure de la terre, tirée des principes de l'hydrostatique. Par M. Clairaut. Paris, 1743. 8.

Bei Vergleichung der Maupertuis'schen und Bouguer'schen Messungen ergaben sich folgende Resultate:

	nach Maup.	nach Bouguer	
Länge der Erdachse	6,525600	6,525377	Toiſ.
" des Aequatorialdurchm.	6,562480	6,562026	"
Beider Unterschied also	36880	36649	"
Ihr Verhältniß	$\frac{1773}{1783}$	$\frac{178}{179}$	"

Nach den ersten Daten betrug der Unterschied eines Grades 0° und 66° Breite 685 Toiſen. Laplace setzt nach einer Mittelzahl aus den verschiedenen △s Reihen, mit Berücksichtigung der Strahlenbrechung, den Grad der nördlichen Vermeſſung auf 57405 Toiſen; er findet statt 685 Toiſen nur 652.

Lacaille *) und Caſſini de Thury suchten zwischen Dünkirchen und Perpignan die Länge des Meridianbogens zu bestimmen. Sie fanden jetzt 17 Toiſen mehr, als man früher gefunden hatte. 1751 unternahm Lacaille eine Gradmeſſung auf dem Vorgebirge der guten Hoffnung unter 33° südlicher Breite. Er fand einen Grad = 57037.

1755 erhielten Boscowich und Maire für die Länge eines Grades unter 43° Breite zwischen Rom und Rimini 56979

---

*) Nic. Louis de la Caille wurde 1713 zu Rumigny geboren. Mit Caſſini und Maraldi, seinen Freunden, nahm er gemeinschaftlich die Küſten von Frankreich, von Nantes bis Bayonne, auf. Hierauf nahm er Theil an der erwähnten Gradmeſſung. Im April 1739 hatte er schon alle im nämlichen Jahre zwischen Paris und Perpignan gelegten △ beendiget, die Baſen von Bourges, Rhodes und Arles gemeſſen ꝛc. Ueberhaupt hat Lacaille sehr viel für die Aſtronomie ꝛc. gethan. Unter vielen seiner Schriften erwähnen wir hier: Diverses observations astronomiques et physiques faites au Cap de bonne Esperance in den Mem d. l'acad. d. scien. 1751 Er ſtarb 1762.

Toiſ. *). Boscowich gab Veranlaſſung zu den folgenden Gradmeſſungen.

Beccaria (1716—1781) maß 1768 unter 44° Breite in Piemont und fand 57069 Toiſ. **). Hr. v. Zach beleuchtete dieſe Vermeſſung Mon. Correſp. XXVII. Bd. S. 272.

1800—1802 maß Mudge in England. Eben ſo

Liesganig 1770 in Oeſterreich und Ungarn. Ihre Unzuverläſſigkeit zeigt Hr. v. Zach, Monatl. Corr. VIII u. IX. Bd. Maſon und Dixon maßen in Penſylvanien unter 39° B. Phil. Transact. 1768. p. 326; Reuben Burrow in Oſtindien 1790—91; William Lambton, daſelbſt 1802.

Alle frühern Arbeiten dieſer Art übertraf die der Herrn de Lambre, Mechain, Arrago, Biot und Rodriguez in den Jahren 1792—98, ganz vollendet erſt 1805—7. Sie umfaßt einen Bogen von 12° 48′ 44″ nach Hrn. d'Aubuiſſon; 12° 22′ 13,195″ nach Hrn. Bohnenberger; 12° 25′ 6″ nach Hrn. Haſſel. Sie erſtreckte ſich von Dünkirchen über Perpignan bis zur Inſel Formentera. Auch wurde die Vermeſſung welche zum Theil durch den General Roy in England ausgeführt worden war, damit in Verbindung gebracht. Dieſe letztere erſtreckt ſich bis zur nördlichſten Shetlands-Inſel Unſt (60° 44′ B) Da nun

Formentera unter	38°	37′	6″	nördl. B.
und Unſt unter	60°	44′	0″	„
liegt, ſo beträgt der ganze				
gemeſſene Meridianbogen	22°	6′	54″	„

alſo mehr als 330 geogr. Meilen oder $\frac{1}{17}$ des Erdumfanges ohngefähr.

*) Boscowich's Werk iſt unter dem Titel: Voyage astronomique et geographique dans l'etat de l'eglise 1770 erſchienen. Er lebte von 1711—1787.

**) Gradus Tauriensis 1774. 4. u. Lettre d'un Italiano ad un Parigino.

Alle Vorsichten, welche die Kunst rücksichtlich der Instrumente und die Wissenschaft rücksichtlich der Operationen und Correktionen (Refractionen, Reductionen in Hinsicht der Temperatur, des Horizonts, des Meereshorizonts, des Centriren's auf die Mitte des Standortes, des sphärischen Excesses, des Bogens, der Sehne und wie sie sonst heißen) erreicht und vorschreibt, wurden in Anwendung gebracht. Die ganze Länge des ersten Bogens wurde zu 705089 Toisen gefunden, nach Hr. d'Aubuisson, nach Hrn Bohnenberger aber zu 705188,71 Toiſ. Ein Grad beträgt also 57006,2 und der Quadrant 513055,8 Toisen.

Merkwürdig sind endlich noch die Gradmessungen des Hrn. v. Zach, dann die der Hrn. Svanberg, Öförbooms u. s. w. zur Berichtigung der Maupertui'schen (1801—1803). Ein Grad ergab sich jetzt zu 57188,42 (nach Kries zu 57198,8) Toisen; also wurde er im Ganzen zwar 216 (nach Kries 239) Toisen kleiner als früher, indessen doch immer noch um 435 Toiſ. größer, als ein Grad unterm Aequator gefunden *).

Cassini's Angaben waren nun auch durch wirkliche Messungen widerlegt, also die Polarabplattung auch auf diese Weise erwiesen. Um die Resultate der bekanntesten Messungen besser vergleichen zu können, mögen sie hier tabellarisch folgen.

---

*) Vergleiche Intelligenz-Blatt der Allgem. Litt. Zeit. 1803. Nr. 115. De la Lande Astronomie. Ed. 2. §. 2637. Berliner Astron. Jahrbuch. 1790. Astronom. Unterhalt. v. G. u A. Vieth. Thl. 2. p. 124—140. v. Zach Monatliche Correspondenz. Base du système metrique par de Lambre. Vol. 3. Svanberg Exposition des operations faites en Laponie. Puissant traité, u. a W.

Geographische Breite.			Länge eines Grades in Toiſen.	Gemeſſen durch	Wo	Quelle.
°	′	″				
0	0	0	56753′′′	Bouguer	Peru	Braun
			56750′	″	″	Vieth
			56735′	″	″	d'Aubuiſſon, Bohnenberger, Mayer
0	30	0	56735′	″	″	Mayer
1	0	0	56735′	″	″	Kant
1	20	0	56753′	″	″	d'Aubuiſſon
9	35	0	56740′	Lambton	Oſtindien	Bohnenberger
12	5	0	56761′	″	″	″
13	18	0	56726′	″	″	Mayer, Kant, Bohnenberger
33	18	0S	57037′	Lacaille	Kap	d'Aubuiſſon
″	″	″	57040′	″	″	″
39	12	0S	56903′	Maſſon	Penſylvanien	″
″	″	″	56888′	″	″	d'Aubuiſſon, Bohnenberger, Mayer
42	17	19⁶	5 694 6′⁶	″	Frankreich	
43	0	0	56979′	Boscowich	Italien (Rom)	d'Aubuiſſon, Mayer, Kant, Bohnenberger
43	31	0	57048′	Kaſſini	Frankreich, Perpignan, Rhodes	
44	33	0	57084′	″	″	Kant
44	41	48⁴	56978′′′⁷	″	Frankreich	
44	44	0	57069′	Beccaria	Italien (Turin)	Mayer, Kant
44	53	0	57042′	″	Frankreich	
44	57	0	56881′	Liesganig	Ungarn	Kant
45	0	0	57018′	Delambre	Frankreich	Vieth
″	″	″	57028′	de Thury	″	Mem. de l'ac. 1758
″	″	″	57027′	Mechain	″	Kant
″	″	″	57012′	Delambre	″	d'Aubuiſſon
45	47	0	56881′	Liesganig	Ungarn	Mayer
46	0	57	57020′	″	Frankreich	Bohnenberger
46	14	0	57040′	Kaſſini	Rhodes, Borges	Kant
47	15	0	57064′	Liesganig	Steyermark	″
47	28	0	57071′	Kaſſini	Bourges, Paris	Kant

Digitized by Google

Geographische Breite			Länge eines Grades in Toisen	Gemessen durch	Wo	Quelle
0	1	"				
47	30	46	57068′72		Frankreich	
47	47	0	57047′	Liesgenig	Oestreich	
"	"	"	57066′	"	"	Bohnenberger
48	43	0	57086′	"	Mähren	Mayer, Kant
49	20	0	57074′	Kassini	Paris, Amiens	Kant
49	23	0	57069′	Maupertuis	Frankreich	Mayer
49	56	29	57082′81	Kassini	"	"
50	27	0	57092′	"	"	Kant
52	02	0	57069′	Mudge	England	d'Aubuisson
"	"	"	57062′	"	"	"
"	"	"	57068′	"	"	Bohnenberger
"	"	"	57145′	Snell	Holland	
53	0	0	57300′	Norwood	England	Kant
60	20	0	57209′	Svanberg	Lappland	"
66	0	0	57438′	Maupertuis	Pello	"
66	19	0	57422′	"	"	"
66	20	0	57198′	Svanberg	"	Vieth
"	"	"	57193′	"	"	d'Aubuisson
"	"	"	57422′	Maupertuis	"	Mayer, Vieth
"	"	"	57188′42	"	"	Bohnenberger

Man darf sich über die abweichenden Angaben nicht wundern, da jeder Schriftsteller nach seiner Weise die Resultate abänderte. Im Allgemeinen läßt sich aber mit Hrn. Klügel annehmen, daß die Größe des Kap'schen Grades eben nicht gegen die Regelmäßigkeit der Figur der Erde spricht, wenn man nur mit ihm annimmt, daß die Erd- und Rotationsachse nicht zusammen fallen. Wäre die Achsenverrückung durch eine Revolution bewirkt worden, wofür noch andere Gründe sprechen, so hätte das Kap sonst 10° südlicher gelegen.

Hr. Klügel führt nun die Ursachen der großen Abweichungen aller Gradmessungen an. Sie beruhen:

1. zum Theil in der Reduktion der verschiedenen Erhöhungen auf den Meereshorizont

2. darin, daß Maße gleiches Namens nicht in aller Strenge gleiche Länge haben, und

3. daß die Temperaturveränderungen eine sehr eingreifende Rolle spielen. Diese hat man bei den frühern Vermessungen ganz außer Acht gelassen, u. s. w.

§. 8. Snells Methode (§. 6.) bestand ohngefähr im Folgenden. Es sey Fig. 3 NS ein Stück eines zu vermessenden Meridianbogens. Der Punkt C, wo die Vermessung beginnen soll, läßt sich leicht bestimmen, da seine Wahl von uns abhängt. S oder der Endpunkt des Meridianbogens ist nicht so leicht zu bestimmen. Indessen durch einige astronomische Beobachtungen wird man es ohne Schwierigkeit dahin bringen, daß ein Punkt J nicht zu weit entfernt vom angenommenen Meridiane NS abliegt. Waren diese Punkte bestimmt, so legte sich Snell schickliche △ ABC, BCD, BDE, ... GEJ. Die Winkel jedes △s wurden gemessen. Um nun das ganze Netz berechnen zu können, maß er eine Basis oder Grundlinie, z. B. AB. Nachdem daraus die Seiten aller △ berechnet waren, wurde jeder Scheitelpunkt auf die Meridiane NS durch Bestimmung des Winkels DCS und der Azimuthe von AB, BF, ... HJ, ... DC reducirt u. s. w. Man muß sich nämlich die Meridienne NS als eine Abscissenlinie denken; indem er nun deren Länge bestimmte, fand er die Länge des Meridianbogens. Die polygonometrische Methode hat zwar das trigonometrische Netz und die Berechnung der △ mit Snells Methode gemein, indessen sie erlaubt mehrere Abkürzungen.

Anmerkung. Hat man die Punkte C und J astronomisch bestimmt, so kennt man ihre Breiten- und Längenunterschiede im Bogenmaas, folglich CS in Graden. Durch die Vermessung und Berechnung erhält man aber CS in Meilen, Toisen, Metres u. s. w, folglich erfährt man dadurch, wie viel Meilen, Toisen, Metres ꝛc. auf einen Grad gehen, daher kommt denn der Name: Gradmessung (§. 5.) Weil J nicht weit von S liegt, so wird man den Bogen JS mit seiner Sehne verwechseln dürfen. Es sey

JS = 5′ in Bogenmaas. Nimmt man den Umfang der Erde zu 5400 Meilen an, so beträgt der Erdhalbmesser $\frac{5400}{2\pi}$ = 859,436 Meil. Daraus findet man die Sehne von 5′ = 2. 859,436. sin. $\frac{5'}{2}$ = 1,25. Aber 5′ Bogenmaas betragen in Längenmaas $\frac{5400}{12.360}$ = 1,25 Meilen. Sehne und Bogen können daher nur um eine sehr kleine Größe von einander abweichen. Wäre diese Abweichung noch zu groß, so hindert uns nichts, J näher an S zu rücken *).

§. 9. Um die 2te Aufgabe (§. 4) zu lösen, denke man sich unter Figur 2 unsere Erde. ABDE sey ein Meridian, B und E seyen die Pole; BE ist mithin die Achse, AD der Aequatorialdurchmesser. M und A mögen 2 Punkte im nämlichen Meridian vorstellen. Als bekannt sey vorausgesetzt, daß die Schwere der Körper immer senkrecht auf die Erdoberfläche, also in der Richtung der Ortsverticale, wirkt. Ist die Erde eine Kugel, so müssen sich alle Schwererichtungs-Linien im Erdcentro schneiden; ist sie es nicht, so müssen diese Orts-

*) Hierher gehörige Werke sind außer den schon angeführten Metzburg Inst. mathem. Tom. 3. De dimensione baseos. Kästner's geometrische Abhandlungen Benzenberg's Geometrie in 3 Theilen Bohnenbergers Anleitung zur geographischen Ortsbestimmung. Geographische Trigonometrie von Stein. Tobias Mayers praktische Geometrie. Dupain de Montesson, Kunst alles in Grundriß zu bringen ꝛc. Dätzels, Bleibtreu's, Schirek's ꝛc. Polygonometrie. Höchst interessant ist die Vermessung einer Grundlinie von 27404,7′ engl., welche der General Roy ausführte. Vid. Phil Transact. of the Royal Society of London. Vol. LXXX. 1790. P. 1. und den Auszug, den Herr G. Geisler in der Uebersetzung der geometrischen und geographischen Versuche Adams pag. 583 giebt. Bugge Beschreibung der Ausmessungsmethode, welche bei den dänisch. geogr. Charten angewendet worden. Dresden. 1787.

verticalen durch M, O, Q, P, T, U, u. ſ. w. irgendwo den Aequatorialdurchmeſſer AD, jede in einem andern Punkte treffen. Eine Linie wie MR, Om, AC u. ſ. w. nennt man Normale des Punktes M, O, A. u. ſ. f.

Es läßt ſich denken, daß eine, gleichviel welche, Kurve entſteht, wenn man Bogenſtücke verſchiedener größerer und kleinerer Kreiſe (wenn man eben dieſe Bogenſtücke nur klein genug annimmt) zuſammenſetzt. Jeder ſolcher Kurventheile wie AM, MO, OP, PQ u. ſ. w. gehört mithin zu einem andern Halbmeſſer. Die Kreiſe nun, wozu die einzelnen Bogenſtücke wie AM, OP u. ſ. f. als Theile gehören, nennt man Krümmungskreiſe, die zugehörigen Halbmeſſer aber Krümmungshalbmeſſer. Sind alle Krümmungshalbmeſſer einer Kurve gleich, ſo ſind es auch die Krümmungskreiſe, folglich iſt auch die daraus komponirte Kurve ein Kreis. Eine Kurve muß da flacher oder weniger gekrümmt erſcheinen, wo die größten Krümmungshalbmeſſer hinfallen, wie es z. B. bei unſerer Erde unter den Polen der Fall iſt. Mithin muß ein Grad des Meridians unter den Polen, in Längenmaas ausgedrückt, größer ſeyn als jeder andere, der dem Aequator näher liegt, wie dies auch wirklich die Tabelle p. 48 nachweiſet. Laſſen ſich alſo auf irgend eine Weiſe die Krümmungshalbmeſſer u. ſ. w. verſchiedener Punkte im nämlichen Meridiane angeben, ſo wird man die wahre Figur der Erde daraus folgern können.

§. 10. Es ſey ABDE eine Ellipſe, CP eine Abſciſſe = x, die zugehörige Ordinate PM = y, MR = n = einer Normale des Punktes M, PR = der zugehörigen Subnormale, CM = R, ein Radius; AC = a = der halben großen, BC = b = der halben kleinen Achſe, mit K bezeichne man den Krümmungshalbmeſſer wie RA = MR, MO = Oo, Op = Qp u. ſ. w.; den halben Parameter der großen Achſe nenne man p, den der kleinen = P, ſo erhält man folgende Formen:

1. $y^2 = b^2 - \frac{b^2 x^2}{a^2} = \frac{b^2}{a^2}(a^2 - x^2) = \frac{p}{a}(a^2 - x^2)$

$= ap - \frac{p x^2}{a^2} = \frac{b^4}{a^2}$

2. $PR = \frac{b^2 x}{a^2} = \frac{p x^2}{a}$

3. $MR = \sqrt{ap - \frac{p x^2}{a} + \frac{p^2 x^2}{a}} = \sqrt{y^2 + (PR)^2}$

4. $p = \frac{b^2}{a}$; 5 $\mathfrak{P} = \frac{a^2}{b}$

6. $K = \frac{n^3}{p^2}$ *)

Rücksichtlich der unmeßbaren Entfernung der Sterne ist es erlaubt, die Erde als einen Punkt anzusehen, ja selbst die ganze Erdbahn bleibt in dieser Hinsicht ohne Einfluß. Um sich hiervon zu überzeugen, nehme man den Halbmesser der Erdbahn zu 20,000,000 Meilen in runder Zahl an. Um nun zu erfahren, in welcher Entfernung der ganze Durchmesser derselben unter einem Winkel von 1″ erscheinen würde, darf man nur schließen

$$x : d = \text{sin. tot.} : \text{tg}\tfrac{1}{2}''$$

wenn x die gesuchte Entfernung und d den Halbmesser der Erdbahn bezeichnet. Weil bei so kleinen Bogen die Tangente mit dem Bogen und sinus des nämlichen Winkels zusammenfällt, so läßt sich die Rechnung leicht führen. Man findet mehr als $8\frac{1}{4}$ Billionen Meilen. Die Fixsterne liegen aber, aller Wahrscheinlichkeit nach, noch über diese Entfernung hinaus.

Diesem nach werden 2 Linien SA, SM die vom nämlichen Sterne S (Fig. 2) an die Punkte A, M der Erdoberfläche gezogen gedacht werden, parallel seyn. Durch M denke man sich MG # AH, mithin ist $< SAH = < SMG$. Aus gleichen

*) Die Entwickelung dieser Formeln findet man unter andern in dem trefflichen Werke: J. P. Grüson's Kegelschnitte ꝛc. Berlin 1820 §§. 231, 235, 246, 254, 441.

Gründen ist $< FMG = < MRA = \alpha = FMS - GMS$. Die beiden letzten Winkel lassen sich bestimmen, indem sie nichts anders als die Zenithaldistanzen des Sternes S von den Verticalen der Orte A und M sind. Den Bogen AM kennen wir aus der Gradmessung (§. 4, 5, 6.) $= a'$; hieraus ergiebt sich Nr. 7. R (in §. 4) $= K = \frac{a'}{\alpha} 206264$, wo α statt des dortigen φ gesetzt ist.

Um hieraus a und b zu entwickeln, dienen folgende Betrachtungen und Formeln.

Nach Formel 2 ist $PR = \frac{b^2 x}{a^2}$. Löst man diese in eine Proportion auf, indem $a^2 . PR = b^2 x$, so folgt

Nr. 8. $PR : x = b^2 : a^2$.

Denkt man sich nun PM als Radius, so stellen PR und x Tangenten vor. Man erhält also, wenn man den Winkel $MCA = \beta$, $< MRA = \alpha$ setzt,

$PR : x = \text{tg.}\ (90 - \alpha) : \text{tg.}\ (90 - \beta) = \text{cotg.}\ \alpha : \text{cotg}\ \beta$

$= \frac{1}{\text{tg}\,\alpha} : \frac{1}{\text{tg}\,\beta} = \text{tg}\,\beta : \text{tg}\,\alpha$ folglich

9. $b^2 : a^2 = \text{tg}\,\beta : \text{tg}\,\alpha$ oder

$b^2\ \text{tg}\,a = a^2\ \text{tg}\,\beta$

Man quadrire diesen Ausdruck, addire auf beiden Seiten a^4 *) und kürze mittelst den Formen $(1 + \text{tg}^2\,\beta) = \frac{1}{\cos.^2 \beta}$ und $\text{tg}^2\,\alpha = \frac{\sin.^2 \alpha}{\cos.^2 \alpha}$ ab. Man erhält dadurch:

10. $\cos.^2 \beta = \frac{a^4 \cos.^2 \alpha}{a^4 \cos.^2 \alpha + b^2 \sin.^2 \alpha}$

11. $\sin.^2 \beta = \frac{b^4 \sin.^2 \alpha}{b^4 \sin.^2 \alpha + a^4 \cos.^2 \alpha}$, wenn man

---

*) Warum dies geschieht, wird man sogleich einsehen.

$a^2 : b^2 =$ cotg. β : cotg. α auflöst. Es ist

12. $PM = MC. \sin. \beta. = R. \sin. \beta.$ Dies, statt y in Nr. 1 gesetzt, giebt.

13. $R^2. \sin.^2\beta = b^2 - \frac{b^2 x^2}{a^2}$. Statt x substituire man R. cos. β, statt sin. β, cos. β aber die Werthe aus 10 und 11. Daraus entsteht

14. $$R^2 = \frac{b^4. \sin.^2\alpha + a^4 \cos.^2\alpha}{b^2 \sin.^2\alpha + a^2 \cos.^2\varphi}$$

Im $\triangle$ MCR hat man

$MC : MR = \sin.\alpha : \sin.\beta$, daher

$$MR = \frac{MC. \sin.\beta}{\sin.\alpha}, \text{ folglich}$$

15. $(MR)^2 = \frac{(MC)^2. \sin.^2\beta}{\sin.^2\alpha}$; statt $MC = R$ dessen Werth aus 14 giebt

16. $$(MR)^2 = \frac{b^4}{b^2 \sin.^2\alpha + a^2 \cos.^2\alpha}$$

Aber $\cos.^2\alpha = 1 - \sin.^2\alpha$. folglich

17. $$(MR)^2 = \frac{b^4}{a^2 - (a^2 - b^2) \sin.^2\alpha} = \frac{b^4}{1 - \left(\frac{a^2 - b^2}{a^2}\right) \sin^2\alpha}$$

$$= \frac{b^4}{1 - e^2 \sin.^2\alpha}, \text{ wenn man } \frac{a^2 - b^2}{a^2} = e^2 \text{ setzt.}$$

e bezeichnet die Excentricität der Ellipse.

Nach Formel 4 ist $p = \frac{b^2}{a}$, also $p^2 = \frac{b^4}{a^2}$. Theilt man die erste Formel in Nr. 17 mit a^2 im Zähler und Nenner, so giebt dies

18. $$\frac{b^4 : a^2}{\frac{a^2}{a^2} - \left(\frac{a^2 - b^2}{a^2}\right) \sin.^2\alpha} = (MR)^2 = \frac{p^2}{1 - e^2 \sin.^2\alpha}$$

Nach Nr. 6 iſt aber $k = n^3 : p^2 = \frac{(MR)^3}{p^2} =$

$\frac{(MR)^2}{p^2} . MR$. Subſtituirt man für MR die oben gefundenen Werthe ſo erhält man

19. $$K = \frac{\left(\frac{p^2}{1 - e^2 \sin.^2 \alpha}\right) \frac{p}{(1 - e^2 \alpha)^{1/2}}}{p} =$$

$$\frac{p^3}{p^2 (1 - e^2 \sin.^2 \alpha)^{3/2}} \text{ also } K = \frac{p}{(1 - e^2 \sin.^2 \alpha)^{3/2}}$$

Durch dieſes Verfahren hat man alſo den Parameter, ſo wie die Excentricität vom Krümmungshalbmeſſer K, der ſich nach §. 4 finden läßt (es iſt nämlich K = dem dortigen R) abhängig gemacht.

§. 11. Die geographiſche Breite (§. 5 u. 6.) zweier Oerter A und M bezeichne man mit $\mathfrak{B}$ u. B, ihre zugehörigen, durch die Gradmeſſungen gefundenen Meridiangrade mit g und G. Weil ſich aber Radien wie ihre Peripherien, alſo auch wie Bogen, die einerlei Centriwinkel zugehören, verhalten, ſo hat man, wenn k und K dieſe Radien (Krümmungshalbmeſſer) bedeuten,

$$k : K = g : G$$

Subſtituirt man ſtatt sin. α in Formel 19, $\mathfrak{B}$ und B, g und G

ſo iſt $$G : g = \frac{p}{(1 - e^2 \sin.^2 B)^{3/2}} : \frac{p}{(1 - e^2 \sin.^2 \mathfrak{B})^{3/2}}$$

$$= (1 - e^2 \sin.^2 \mathfrak{B})^{3/2} : (1 - e^2 \sin.^2 B)^{3/2}$$

$$= \sqrt{(1 - e^2 \sin.^2 \mathfrak{B})^3} : \sqrt{(1 - e^2 \sin.^2 B)^3}$$

$$G^2 : g^2 = (1 - e^2 \sin.^2 \mathfrak{B})^3 : (1 - e^2 \sin.^2 B)^3$$

endlich $$G^{2/3} : g^{2/3} = (1 - e^2 \sin.^2 \mathfrak{B}) : (1 - e^2 \sin.^2 B)$$

ferner $$G^{2/3} - G^{2/3} e^2 \sin.^2 B = g^{2/3} - g^{2/3} e^2 \sin.^2 \mathfrak{B}.$$

$$G^{2/3} - g^{2/3} = G^{2/3} e^2 \sin.^2 B - g^{2/3} e^2 \sin.^2 \mathfrak{B}.$$

$$G^{2/3} - g^{2/3} = e^2 (G^{2/3} \sin.^2 B - g^{2/3} \sin.^2 \mathfrak{B})$$

Daher 20. $e^2 = \frac{G^{2/3} - g^{2/3}}{G^{2/3} \sin.^2 B - g^{2/3} \sin.^2 \mathfrak{B}} =$

$$\frac{1 - \left(\frac{g'}{G}\right)^{2/3}}{\sin.^2 B - \left(\frac{g}{G}\right)^{2/3} \sin.^2 \mathfrak{B}}$$

Liegt A unter dem Aequator, so wird $\mathfrak{B} = 0$, also

$$e^2 = \frac{1 - \left(\frac{g}{G}\right)^{2/3}}{\sin.^2 B}$$

Theilt man die letzte Formel Nr. 20 mit sin. B im Nenner so erhält man

21. $$e^2 = \frac{1 - \left(\frac{g}{G}\right)^{2/3}}{\sin.^2 B \left(1 - \left(\frac{g}{G}\right)^{2/3} \frac{\sin.^2 \mathfrak{B}}{\sin.^2 B}\right)}$$

Die Größe $\left(\frac{g}{G}\right)^{2/3}$ kann man als das □ von $\left(\frac{g}{G}\right)^{1/3}$ ansehen, da nun $1 - \cos.^2 = \sin.^2$, so läßt sie sich trigonometrisch abkürzen.

Demnach sey $\sin. \varphi = \sqrt{1 - \left(\frac{g}{G}\right)^{2/3}}$. Auf ähnliche Weise sey $\sin. \omega = \sqrt{\left(1 - \left(\frac{g}{G}\right)^{2/3} \frac{\sin.^2 \mathfrak{B}}{\sin.^2 B}\right)}$. Hierdurch wird 22. $e = \frac{\sin. \varphi}{\sin. \omega \sin. B}$

Nachdem e gefunden, ergiebt sich

$p = K (1 - e^2 \sin.^2 \omega)^{3/2} = \frac{b^2}{a}$, (und wenn $\omega = B$,) $= \frac{180. G}{\pi} (1 - e^2 \sin.^2 B^{3/2}$ (Nr. 4.)

Oben (For. 17) fanden wir $\frac{a^2 - b^2}{a^2} = 1 - \frac{b^2}{a^2} = e^2$

i. e. $\frac{b^2}{a^2} = 1 - e^2$ daher $\frac{b}{a} = \sqrt{1 - e^2}$. Mithin ist das Achsenverhältniß $a : b = 1 : \sqrt{1-e^2}$ weil man 1. $b = a\sqrt{1-e^2}$ schreiben muß, indem jeder Größe der Faktor 1 zukommt.

Um hieraus a zu erhalten, schreibe man

$p = \frac{b^2}{a} = \frac{180.\ G}{\pi} (1 - e^2 \sin.^2 B)^{3/2}$, da $K = \frac{180\,G}{\pi}$ (§. 5). Multiplicirt man beide Theile der Gleichung mit a, so erhält man

$$a.\ \frac{b^2}{a} = \frac{180.\ G}{\pi}\, a\, (1 - e^2 \sin.^2 B)^{3/2}, \text{ daraus}$$

$$23.\quad a = \frac{180.\ G}{\pi} \cdot \frac{a^2}{b^2} (1 - e^2 \sin.^2 B)^{3/2}$$

wo im 2ten Theile der Gleichung alles bekannt ist.

§. 12. Um die obigen Größen noch genauer zu finden, giebt Hr. Bohnenberger *) die folgenden Formeln.

Setzt man $\frac{G-g}{3\,G} = D$, $\left(\frac{g}{G}\right)^{1/3} \frac{\sin. \mathfrak{B}}{\sin. \beta} - \text{Cos. u.}$ so ist 24. $e^2 = 2\,D \operatorname{cosec.}^2 B \operatorname{cosec.}^2 u + D^2 \operatorname{cosec.}^2 B. \operatorname{cosec.}^2 u. + \ldots.$ sodann wird aus Nr. 22. 17.

$$25.\ \frac{b}{a} = 1 - \frac{1}{2} e^2 - \frac{1}{2.4} e^4 - \frac{1.3}{2.4.6} e^6 - \frac{1.3.5}{2.4.6.8} e^8 \ldots.$$

---

*) Vergl. Bohnenberger Astronomie, Tübingen 1811 pag. 197 u. f. Kries Mathematische Geographie, Leipzig 1827 pag. 156 u f. VIII. Abschnitt. Stein geographische Trigonometrie, Mainz 1825 pag. 86. §. 104.

$$26.\ \frac{a-b}{a} = \frac{1}{2}e^2 + \frac{1}{2.4}e^4 + \frac{1.3}{2.4.6.}e^6 \ldots\ldots =$$

der Abplattung *) wofür Maupertuis die Formel

$$\frac{3\,(G \sin.^2 B - g \sin.^2 \mathfrak{B})}{G-g}$$ setzt **).

Ist $B = 66^\circ\ 20'\ 10''$. $G = 57188'''42$

$\mathfrak{B} = 46.\ 11.\ 37$ $g = 57020'''77$ so wird

$$e^2 = 0{,}00612957 \text{ und } \frac{a-b}{a} = 0{,}00306948 \quad \frac{1}{325{,}788}$$

$$27.\ g = G\,(1 - \frac{3}{2}e^2 \sin.^2 B + \frac{3.1}{2.4}e^4 \sin.^4 B +$$

$$\frac{3.1.1}{2.4.6}e^6 \sin.^6 B + \ldots)$$

$$G = g\,(1 + \frac{3}{2}e^2 \sin.^2 B + \frac{3.5}{2.4}e^4 \sin.^4 B +$$

$$\frac{3.5.7}{2.4.6}e^6 \sin.^6 B + \ldots.)$$

Nach Hrn. Klügel ist

$$G = 57100 - 460 \cos.^2 B + 97 \cos.^4 B + 8 \cos.^6 B =$$

$56745 + 1160 \sin.^2 B + 256 \sin.^3 B$, wo B die Mitte des im Rede stehenden Breitengrades bezeichnet. Die Resultate dieser Formeln stimmen mit den gemessenen Graden ohne große Abweichung überein, wie das folgende Täfelchen zeigt.

---

*) Vergl. Vaga's Vorlesungen über die Mathematik, Wien 1822 6te Auflage 2. Band 7. Hauptstück §. 699 pag. 518 — 520.

**) Sieh Kries a. W. pag. 176, wo diese Formel entwickelt ist.

Grade der Breite	Länge eines Meridiangrades = G, in Toisen, nach Klügel	Differenzen	Nach Schmidt haben die eliptischen Meridianbogen von 10 — 10° in Toisen *).
0	56745 **)	--	56728
5	56745	—	"
10	56746	1	56739
15	56750	4	"
20	56760	10	56793
25	56781	21	"
30	56813	32	56867
35	56861	48	"
40	56925	64	56959
45	57003	78	"
50	57093	90	57056
55	57190	97	"
60	57289	99	57148
65	57386	97	"
70	57473	87	57223
75	57547	74	"
80	57603	56	57273
85	57637	34	"
90	57649	12	57290

Anmerkung. Das Metre (Grundmaas des neuen französischen Maas- und Gewichtsystems) fand man = $a\,(1 - 0{,}25\,e^2 - 0{,}04681253\ldots e^4)\ 324\ \sin.\ 1'' =$
$\frac{a\,(1 - 0{,}25\,e^2 - 0{,}04681253\,e^4)\ 90.\ 3600.\ \sin.\ 1''}{10{,}000000}$, weil es
= 0,0000001 des Meridianquadranten ist. Die Oberfläche des Elliptoids ist =

*) Hier sind 3806,^{78} Toisen = 1 geographischer Meile.

**) Setzt man nämlich mit Herrn Schmidt (Handbuch d. Naturlehre Gießen 1813. 8. pag. 602. 2. Th.) die halbe große Achse = a die kleine = b, die Excentricität in Theilen von a = e, das Achsenverhältniß $\frac{b}{a} = n$, so findet man für irgend eine Breite β den zugehörigen Meridiangrad $g = \frac{G\,n^2}{(n^2 + \cos^2\beta(1 + n^2))^{3/2}}$ wenn G einen Grad unterm Aequator bezeichnet.

$2\,a^2\,\varpi\,(1 + \frac{b^2}{a^2}\,[1 + {}^1/_3\,e^2 + \frac{1}{5}\,e^4])$, und der Radius einer Kugel von gleichem kubiſchen Inhalte mit dem Elliptoid $= a\,\sqrt[3]{\frac{b}{a}} =$

$$a\,(1 - \frac{1}{6}\,e^2 - \frac{5}{72}\,e^4)$$

Setzt man dieſen Ausdruck $= r$, ſo iſt der Kugelinhalt

$$= \frac{4\,r^3\,\pi}{3}$$

§. 13. Der Parameter der kleinen Halbachſe iſt $\frac{a^2}{b}$ (§. 10. 5). Ziehen wir die Normale eines Punktes für b, ſo iſt der Winkel, den dieſe Linie mit b einſchließt, gleich der Ergänzung der geographiſchen Breite des in Rede ſtehenden Punktes zu 90°. Dieſe Normale heiße N; es iſt alſo der Krümmungshalbmeſſer für dieſen Fall $= K = \frac{N^3}{p^2} = \frac{b^2\,N^3}{a^4}$ folglich $N = \sqrt[3]{\frac{K\,a^4}{b^2}}$. Aber $K = \frac{180.\,g}{\pi}$, daher $N = \sqrt[3]{\frac{a^4.\,g.\,180}{b^2\,\pi}}$.

Für eine andere Breite haben wir

$$N' = \sqrt[3]{\frac{a^4.\,G.\,180}{b^2\,\pi}},\ \text{daher}$$

$$N : N' = \sqrt[3]{\frac{a^4.\,g.\,180}{b^2\,\pi}} : \sqrt[3]{\frac{a^4.\,g.\,180}{b^2\,\pi}}$$

$$= \sqrt[3]{g} : \sqrt[3]{G} =$$

$$= g^{1/3} : G^{1/3}$$

daher $N' = N\left(\frac{G}{g}\right)^{1/3}$, wo ſich g auf den Aequator bezieht.

Die Halbmeſſer der Parallelen verhalten ſich aber wie die Cosinus der Breite, oder es iſt der Halbmeſſer des Parallels durch $B = N'\cos.\,B = N.\,\cos.\,B.\left(\frac{G}{g}\right)^{1/3}$. Nennt man einen Grad auf dem Aequator E, auf einem Parallel E' in der Breite B, ſo müſſen dieſe ſich wie die Radien verhalten i. e.

$$E : E' = N : N \cos. B \sqrt[3]{\frac{G}{g}} \text{ oder}$$

$$E' = E \cos. B \sqrt[3]{\frac{G}{g}} = \frac{N\pi}{180} \cos. B \sqrt[3]{\frac{G}{g}}$$

Die Größen g und G nimmt man entweder aus der Tabelle §. 12 oder man berechnet sie nach einer der dortigen Formeln. Wäre unsere Erde eine wahre Kugel, so wäre ein Parallelgrad in der Breite B $= E \cos. B$. Um diesen Werth auf das Ellipsoid überzutragen, dient der Factor $\sqrt[3]{\frac{G}{g}}$

Die folgende Tafel giebt eine deutlichere Uebersicht.

Grade der Breite.	Länge der Parallelgrade auf der Erde als Kugel.		Länge der Parallelgrade auf der Erde als Ellipsoid.		Es beträgt daher der Unterschied	
	in Toisen.	in geogr. Meilen.	in Toisen	in geogr. Meilen.	in Toisen	in geog. Meilen
0	57247	$15^{/0191}$	57247	$15^{/0191}$	"	"
5	57029	$14^{/9619}$	57029	$14^{/9619}$	"	"
10	56377	$14^{/7909}$	56377	$14^{/7909}$	"	"
15	55296	$14^{/5073}$	55298	$14^{/5078}$	2	$0^{/0005}$
20	53794	$14^{/1153}$	53799	$14^{/1145}$	5	$0^{/0013}$
25	51883	$13^{/6119}$	51895	$13^{/6150}$	12	$0^{/0031}$
30	49577	$13^{/0068}$	49597	$13^{/0121}$	20	$0^{/0053}$
35	46894	$12^{/3029}$	46926	$12^{/3114}$	32	$0^{/0085}$
40	43854	$11^{/5054}$	43900	$11^{/5174}$	46	$0^{/0120}$
45	40479	$10^{/6199}$	40541	$10^{/6362}$	62	$0^{/0163}$
50	36798	$9^{/6542}$	36875	$9^{/6744}$	77	$0^{/0202}$
55	32835	$8^{/6144}$	32921	$8^{/6370}$	86	$0^{/0226}$
60	28623	$7^{/5094}$	28715	$7^{/5335}$	92	$0^{/0241}$
65	24194	$6^{/3474}$	24283	$6^{/3708}$	89	$0^{/0234}$
70	19580	$5^{/1369}$	19663	$5^{/1587}$	83	$0^{/0218}$
75	14816	$3^{/8870}$	14887	$3^{/9056}$	71	$0^{/0196}$
80	9941	$2^{/6080}$	9991	$2^{/6212}$	50	$0^{/0132}$
85	4989	$1^{/3089}$	5015	$1^{/3157}$	26	$0^{/0068}$
90	0	0	0	0	0	0

Diese Tafel, nach Herrn Tobias Mayer's Vorschlage berechnet, zeigt, daß die größten Unterschiede zwischen 55° und 65° der Breite liegen. Aus der Tabelle in §. 12 verglichen mit dieser, erkennt man, daß die Unterschiede bei den Meridianen größer als hier ausfallen.

§. 14. Zur Uebersicht der Dimensionsverhältnisse unsers Erdkörpers dient die folgende Tafel:

Bei unserer Erde beträgt:	nach Bohnenberger	nach Lalande u. Parrot.	nach von Zach	nach der frühern franzöſ. Meſſung.	nach von Lindenau und Biot.	nach Klügel.	nach Schmidt	nach d'Aubuiſſon in Metres
	Toiſen						geogr. Meilen	
1. der Aequatorial-Durchmeſſer	3271691	3277123	3271558	3271210	3271980	3279991	861′16	〃	6.376984
2. d. Krümmungshalbmeſſer daſ	〃	〃	〃	〃	〃	3251249	854′07	〃	〃
3. die Halbachſe	3260964	3262875	3261005	3261415	3261215	3262447	857′009	〃	6356324
4. Abplattung	10727	14248	〃	19590	10765	17444	4′601	〃	20060
5. das Achſenverhältniß	304:305	〃	〃	333:334	303:304	186:187	〃	〃	307:308
6 Mittlerer Halbm. unter 45°	3266330	3268159	〃	〃	〃	3275790	859′37	〃	6366745
		3269999							
7. die Krummungshalbm. daſelbſt	〃	〃	〃	〃	〃	3271589	858′32	〃	〃
8. d. Halbm. einer Kugel, die mit der Erde gleichen Inhalt hat	3268111	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃
9. Ein Grad unter den Polen	57289′615	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃
10. Ein Grad unter 45°	57007′625	57010	〃	〃	〃	57100	14′98	〃	111119
		57083′36							
11. Ein Grad unter dem Aequator	56720′954	〃	56736′7	〃	〃	〃	〃	〃	〃
12. Ein Gr. d. Aequatorumfanges	57101′778	〃	57099′5	57093′3	57106′8	57247	15′019	〃	〃
13. Ein Gr. d. mittlern Umfanges	〃	〃	〃	〃	〃	57173′5	14′997	〃	〃
14. eine geographiſche Meile	3806′7852	3805′55	3806′6	3806′½	3807′1	3811′6	1	3806′78 Toiſ.	〃
15. d. Kugeloberfläche nach Nr. 1	〃	〃	〃	〃	9281910 □ Meilen.	9282066 □ Meilen.	〃	9281980 □ Meilen.	5100000 □ Myriameter
16. d. Kugeloberfläche nach Nr. 2	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	9251510 □ Meilen.	〃
17. der kubiſche Inhalt	〃	〃	〃	〃	265907200 c. Meilen	2659311575 c. Meilen.	〃	2645340000 c Meilen.	〃
18. der kubiſche Inhalt des Elliptoids	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	2650370000 c. Meilen.	1079235800 c. Myriamet.

Anmerkung. Vergleicht man die Grade von Lappland und Frankreich, so erhält man $\frac{1}{143}$ für die Abplattung, vom Kap und Peru $\frac{1}{214}$, von Lappland und Peru $\frac{1}{214}$, vom Kap und Lappland $\frac{1}{239}$, Frankreich und Peru $\frac{1}{229}$, Italien und Peru $\frac{1}{179}$ u. s. f. Das Mittel aus allen ist $\frac{1}{237}$ Lambert hat die Größe $\frac{1}{230}$, Lalande $\frac{1}{300}$ Melanderhjelm $\frac{1}{133}$, Sejour $\frac{1}{320}$. Der Halbmesser des Sphäroids ist nach d'Aubuisson für irgend eine Breite B =

6366745 (1 + 0,001646 cos.^{2}B) Mtrs.; für einen Grad der Breite durch B =

111119 — 541 cos.^{2}B Metres; für einen Grad der Länge = $111299 \frac{1{,}001621}{1{,}001621 \cos.^2 B}$ cos. B Metres

§. 15. Nimmt man die Erde als eine Kugel an, auf welcher 1° eines größten Kreises 15 geographische Meilen enthält, so läßt sich die folgende Tabelle leicht anfertigen. Ihr Gebrauch ist zu Ende der Tafel erklärt.

Breite von		bis		Größe eines Längengrades auf dem Parallel		Länge des ganzen Parallelkreises in Meilen von ° zu °	Radius dieses Kreises	Flächeninhalt der Zonen von $^1/_2$° zu $^1/_2$° Breite	Flächeninhalt eines halben □ ° von $^1/_2$° zu $^1/_2$° Breite geog. Meil.
°	′	°	′	in geog. Meilen	in Seemeilen				
0	0	0	0	15′000	20′000		859′87	"	"
0	0	0	30	14′999	19′999	5400	859′84	40499	56′249
"	30	1	"	14′998	19′997		859′74	40497	56′246
1	"	1	30	14′994	19′993	5399	859′57	40490	56′236
1	30	2	"	14′990	19′988		859′35	40481	56′223
2	"	2	30	14′986	19′981	5396	859′06	40469	56′207
2	30	3	"	14′979	19′973		858′69	40453	56′184
3	"	3	30	14′972	19′963	5392	858′27	40435	56′159
3	30	4	"	14′963	19′951		857′77	40413	56′130
4	"	4	30	14′954	19′938	5387	857′22	40388	56′095
4	30	5	"	14′944	19′924		856′60	40361	56′057
5	"	5	30	14′931	19′908	5380	855′91	40330	56′015
5	30	6	"	14′918	19′890		855′16	40296	55′968
6	"	6	30	14′904	19′871	5371	854′35	40259	55′918
6	30	7	"	14′888	19′851		853′46	40219	55′861
7	"	7	30	14′871	19′829	5360	852′52	40177	55′801
7	30	8	"	14′853	19′806		851′50	40130	55′737
8	"	8	30	14′835	19′780	5347	850′43	40081	55′668
8	30	9	"	14′815	19′742		849′28	40029	55′594
9	"	9	30	14′794	19′726	5333	848′08	39973	55′519
9	30	10	"	14′771	19′696		846′80	39915	55′430
10	"	10	30	14′748	19′665	5318	845′47	39853	55′352
10	30	11	"	14′724	19′633		844′07	39789	55′263
11	"	11	30	14′698	19′598	5301	842′61	39721	55′169
11	30	12	"	14′672	19′563		841′08	39651	55′072
12	"	12	30	14′644	19′526	5282	839′59	39578	54′969
12	30	13	"	14′615	19′487		837′83	39502	54′865
13	"	13	30	14′585	19′447	5261	836′12	39422	54′753
13	30	14	"	14′554	19′406		834′33	39339	54′638
14	"	14	30	14′522	19′363	5239	832′48	39254	54′519
14	30	15	"	14′488	19′319		830′57	39165	54′397
15	"	15	30	14′454	19′273	5215	828′60	39074	54′270
15	30	16	"	14′418	19′225		826′56	38979	54′139
16	"	16	30	14′382	19′176	5190	824′46	38882	54′002
16	30	17	"	14′344	19′126		822′30	38782	53′868
17	"	17	30	14′305	19′074	5163	820′07	38678	53′720

Breite von	Breite bis	Größe eines Längengrades auf dem Parallel in geog. Meilen	Größe eines Längengrades auf dem Parallel in Seemeilen	Länge des ganzen Parallelkreises in Meilen von ° zu °	Radius dieses Kreises	Flächeninhalt der Zonen von ½° zu ½° Breite	Flächeninhalt eines halben □ ° von ½° zu ½° Breite geog. Meil.
0 ′	0 ′						
17 30	18 ″	14′265	19′021		817′79	38572	53′573
18 ″	18 30	14′224	18′966	5136	815′44	38463	53′338
18 30	19 ″	14′182	18′910		813′ 2	38351	53′265
19 ″	19 30	14′139	18′853	5108	810′55	38235	53′105
19 30	20 ″	14′095	18′794		808′01	38117	52′943
20 ″	20 30	14′050	18′733	5074	805′42	37997	52′773
20 30	21 ″	14′003	18′716		802′76	37873	52′601
21 ″	21 30	13′956	18′608	5041	800′04	37746	52′427
21 30	22 ″	13′907	18′544		797′26	37614	52′245
22 ″	22 30	13′858	18′478	5006	794′41	37484	52′062
22 30	23 ″	13′807	18′410		791′51	37349	51′875
23 ″	23 30	13′755	18′341	4970	788′55	37211	51′683
23 30	24 ″	13′703	18′271		785′53	37070	51′488
24 ″	24 30	13′649	18′190	4933	782′45	36926	51′287
24 30	25 ″	13′605	18′126		779′31	36680	51′084
25 ″	25 30	13′538	18′052	4894	776′11	36630	50′875
25 30	26 ″	13′482	17′976		772′85	36478	50′652
26 ″	26 30	13′424	17′897	4853	769′53	36323	50′450
26 30	27 ″	13′365	17′820		766′15	36166	50′225
27 ″	27 30	13′305	17′740	4811	762′71	36005	50′006
27 30	28 ″	13′244	17′659		759′22	35842	49′781
28 ″	28 30	13′182	17′576	4768	755′67	35676	49′550
28 30	29 ″	13′119	17′492		752′06	35507	49′316
29 ″	29 30	13′055	17′407	4723	748′40	35336	49′079
29 30	30 ″	12′990	17′321		744′67	35162	48′836
30 ″	30 30	12′924	17′233	4676	740′89	34985	48′591
30 30	31 ″	12′857	17′143		737′05	34806	48′342
31 ″	31 30	12′789	17′053	4628	733′16	34624	48′089
31 30	32 ″	12′721	16′961		729′21	34439	47′833
32 ″	32 30	12′651	16′868	4579	725′21	34252	47′576
32 30	33 ″	12′580	16′773		721′15	34062	47′309
33 ″	33 30	12′508	16′678	4529	717′04	33870	47′042
33 30	34 ″	12′430	16′581		712′86	33674	46′862
34 ″	34 30	12′362	16′483	4447	708′64	33477	46′498
34 30	35 ″	12′287	16′383		704′36	33277	46′220
35 ″	35 30	12′212	16′282	4423	700′03	33074	45′937

Digitized by Google

Breite von	Breite bis	Größe eines Längengrades auf dem Parallel in geog. Meilen	Größe eines Längengrades auf dem Parallel in Seemeilen	Länge des ganzen Parallelkreises in Meilen von ° zu °	Radius dieses Kreises	Flächeninhalt der Zonen von ½° zu ½° Breite	Flächeninhalt eines halben □° von ½° zu ½° Breite geog. Meil.
35 30	36 "	12/135	16/180		695/85	32869	45/651
36 "	36 30	12/058	16/077	4368	691/21	32661	45/362
36 30	37 "	11/980	15/973		686/72	32451	45/071
37 "	37 30	11/900	15/867	4312	682/18	32238	44/916
37 30	38 "	11/820	15/760		677/59	32023	44/477
38 "	38 30	11/739	15/652	4255	672/97	31805	44/176
38 30	39 "	11/657	15/543		668/25	31585	43/730
39 "	39 30	11/574	15/432	4196	663/50	31363	43/560
39 30	40 "	11/491	15/321		658/70	31138	43/245
40 "	40 30	11/406	15/209	4137	653/85	30911	42/932
40 30	41 "	11/321	15/094		648/95	30682	42/613
41 "	41 30	11/234	14/979	4076	644/00	30449	42/292
41 30	42 "	11/147	14/863		639/01	30215	41/962
42 "	42 30	11/059	14/746	4013	633/96	29979	41/642
42 30	43 "	10/970	14/627		628/87	29740	41/306
43 "	43 30	10/881	14/507	3949	623/73	29497	40/970
43 30	44 "	10/796	14/387		618/54	29257	40/347
44 "	44 30	10/699	14/265	3884	613/31	29010	40/293
44 30	45 "	10/607	14/142		608/02	28762	39/948
45 "	45 30	10/514	14/018	3818	602/69	28512	39/601
45 30	46 "	10/419	13/893		597/32	28261	39/300
46 "	46 30	10/325	13/767	3751	591/89	28006	38/898
46 30	47 "	10/230	13/640		586/43	27750	38/542
47 "	47 30	10/134	13/512	3683	580/92	27491	38/183
47 30	48 "	10/037	13/383		575/36	27231	37/821
48 "	48 30	9/939	13/252	3613	569/77	26968	37/456
48 30	49 "	9/842	13/121		564/13	26704	37/089
49 "	49 30	9/742	12/989	3542	558/44	26427	36/718
49 30	50 "	9/642	12/856		552/72	26168	36/344
50 "	50 30	9/541	12/722	3471	546/94	25897	35/969
50 30	51 "	9/440	12/586		541/13	25625	35/590
51 "	51 30	9/338	12/450	3398	535/28	25350	35/208
51 30	52 "	9/234	12/313		529/39	25073	34/837
52 "	52 30	9/131	12/176	3324	523/46	24795	34/437
52 30	53 "	9/027	12/036		517/48	24515	34/048
53 "	53 30	8/922	11/896	3250	511/47	24232	33/656

Breite von		bis		Größe eines Längengrades auf dem Parallel in geog. Meilen	in Seemeilen	Länge des ganzen Parallelkreises in Meilen von ° zu °	Radius dieses Kreises	Flächeninhalt der Zonen von 1/2° zu 1/2° Breite	Flächeninhalt eines halben □ ° von 1/1° zu 1/2° Breite geog. Meil.
0	′	0	′						
53	30	54	″	8′817	11′756		505′42	23948	33′261
54	″	54	30	8′699	11′614	3174	499′33	23662	32′864
54	30	55	″	8′604	11′472		493′20	23374	32′465
55	″	55	30	8′496	11′328	3097	487′03	23085	32′062
55	30	56	″	8′388	11′184		480′83	22794	31′660
56	″	56	30	8′279	11′039	3020	474′59	22500	31′252
56	30	57	″	8′169	10′893		468′32	22205	30′842
57	″	57	30	8′059	10′746	2941	462′02	21909	30′429
57	30	58	″	7′949	10′598		455′66	21612	30′018
58	″	58	30	7′837	10′450	2862	449′28	21312	29′600
58	30	59	″	7′726	10′301		482′87	21010	29′181
59	″	59	30	7′613	10′151	2781	436′42	20707	28′764
59	30	60	″	7′500	10′000		429′23	20403	28′338
60	″	60	30	7′386	9′848	2700	423′42	20097	27′918
60	30	61	″	7′272	9′696		416′87	19789	27′485
61	″	61	30	7′157	9′543	2618	410′29	19480	27′062
61	30	62	″	7′042	9′389		403′68	19169	26′625
62	″	62	30	6′925	9′235	2535	397′04	18857	26′190
62	30	63	″	6′810	9′080		390′37	18544	25′755
63	″	63	30	6′693	8′924	2452	383′68	18229	25′318
63	30	64	″	6′575	8′767		376′94	17912	24′879
64	″	64	30	6′458	8′610	2367	370′18	17595	24′438
64	30	65	″	6′339	8′452		363′40	17276	23′994
65	″	65	30	6′220	8′294	2282	356′58	16956	23′550
65	30	66	″	6′101	8′135		349′74	16634	23′102
66	″	66	30	5′981	7′975	2197	342′88	16311	22′655
66	30	67	″	5′861	7′815		335′98	15987	22′204
67	″	67	30	5′740	7′654	2110	329′06	15662	21′752
67	30	68	″	5′619	7′492		322′11	15336	21′300
68	″	68	30	5′497	7′330	2023	315′14	15008	20′843
68	30	69	″	5′375	7′167		308′03	14678	20′387
69	″	69	30	5′253	7′004	1935	301′13	14349	19′929
69	30	70	″	5′130	6′840		294′09	14018	19′469
70	″	70	30	5′007	6′676	1847	287′03	13686	19′008
70	30	71	″	4′884	6′511		279′95	13353	18′545
71	″	71	30	4′759	6′346	1758	272 84	13018	18′081
71	30	72	″	4′636	6′180		265′71	12683	17′615

Digitized by Google

Breite von	Breite bis	Größe eines Längengrades auf dem Parallel in geog. Meilen	Größe eines Längengrades auf dem Parallel in Seemeilen	Länge des ganzen Parallelkreises in Meilen von ° zu °	Radius dieses Kreises	Flächeninhalt der Zonen von ½° zu ½° Breite	Flächeninhalt eines halben □° von ½° zu ½° Breite geog. Meil.
72 ″	72 30	4′522	6′014	1669	258′57	12347	17′148
72 30	73 ″	4′385	5′847		251′40	12010	16′745
73 ″	73 30	4′260	5′680	1579	244′22	11672	16′238
73 30	74 ″	4′134	5′513		237′01	11333	15′743
74 ″	74 30	4′008	5′345	1488	229′89	10994	15′269
74 30	75 ″	3′882	5′176		222′55	10652	14′798
75 ″	75 30	3′756	5′008	1397	215′00	10311	14′318
75 30	76 ″	3′629	4′838		208′02	9969	13′849
76 ″	76 30	3′502	4′669	1306	200′73	9626	13′371
76 30	77 ″	3′374	4′499		193′43	9283	12′893
77 ″	77 30	3′247	4′329	1215	186′11	8938	12′418
77 30	78 ″	3′119	4′158		178′78	8593	11′935
78 ″	78 30	2′990	3′987	1122	171′43	8248	11′455
78 30	79 ″	2′862	3′816		164′07	7901	10′975
79 ″	79 30	2′733	3′645	1030	156′70	7555	10′439
79 30	80 ″	2′605	3′473		149′32	7207	10′011
80 ″	80 30	2′370	3′301	938	141′92	6860	9′527
80 30	81 ″	2′446	3′129		134′51	6510	9′042
81 ″	81 30	2′217	2′956	845	127′09	6161	8′556
81 30	82 ″	2′008	2′783		119′67	5811	8′072
82 ″	82 30	1′958	2′611	752	112′27	5462	7′587
82 30	83 ″	1′828	2′437		104′79	5111	7′098
83 ″	83 30	1′698	2′264	658	97′34	4760	6′611
83 30	84 ″	1′568	2′091		89′89	4409	6′123
84 ″	84 30	1′438	1′917	564	82′41	4058	5′636
84 30	85 ″	1′307	1′743		74′94	3706	5′147
85 ″	85 30	1′177	1′569	470	67′46	3354	4′661
85 30	86 ″	1′046	1′395		60′00	3001	4′168
86 ″	86 30	0′916	1′221	376	52′49	2649	3′619
86 30	87 ″	0′785	1′047		45′00	2296	3′189
87 ″	87 30	0′654	0′872	282	37′50	1943	2′700
87 30	88 ″	0′523	0′693		30′01	1590	2′208
88 ″	88 30	0′393	0′524	188	22′50	1237	1′718
88 30	89 ″	0′262	0′349		15′01	884	1′228
89 ″	89 30	0′131	0′175	94	7′50	530	0′74
89 30	90 ″	0	0		0	177	0′25
90 ″	0 0	0	0	0	0	0	0

Bemerkungen. Die erste, zweite, dritte und vierte Spalte der Tafel sind ohne Erklärung deutlich. Die fünfte Spalte ist nach §. 13 berechnet, die Erde als Kugel angenommen z. B.

Wie groß ist der Umfang des Parallels unter 60° Breite?

Enthält die Erde unterm Aequator 5400 Meilen, so ist der Halbmesser R daselbst $= \frac{5400}{2\pi}$, unter 60° Breite aber $\frac{5400}{2\pi}$ cos. 60°. Nun findet man aber die Peripherie wenn man den Durchmesser mit π multiplicirt; daher

der Umkreis des Parallels unter 60° Breite

$$= \frac{2.\,5400.\,\pi}{2\,\pi} \text{ cos. } 60° = 5400 \text{ cos. } 60°$$

Man darf also überall nur 5400 mit dem cos. der gegebenen Breite multipliciren, um die Länge des in Rede stehenden Parallelkreises zu finden.

Die sechste Spalte enthält den Radius des Parallelkreises. (Siehe kurz vorher).

Die siebente Spalte ist nach §. 72 berechnet. Man sehe die dortigen Beispiele.

Die achte Spalte enthält immer $\frac{1}{720}$ der vorhergehenden siebenten Spalte, weil $360° = 2.\,360 = 720$ halben Graden. Mittelst derselben läßt sich der Flächeninhalt ganzer Länder bequem finden. Beispiele findet man weiter unten.

Da in geographischen Werken verschiedene Längenmaaße gebraucht werden, so enthalten die folgenden Tabellen alles das, was in dieser Beziehung zu wissen nothwendig ist.

Tab. II.

Meilenmaaße verschiedener Länder und Städte.

Meilen, deren Benennung und Grundmaas	Länge in rheinl. Fuße	100 derselben betragen in gegr Meil	Auf 1 Meridiangrad geben
Arabische	6263/00	26/470	56/67
Armenische Farsang = 30 griech. Stadien = 3 röm. Meilen	14197/00	59/864	25/00
Baierische, kleine	25300/00	105/660	14/15
" große	40800/00	172/440	8/69
Böhmische zu 3545 Toisen	22017/00	93/052	16/12
Burgundische zu 1500° rheinl.	18016/00	76/142	19/70
Chinesische, neue Li.	1835/00	7/755	193/40
" alte	2372/00	10/024	
Churbraunschweig'sche Polizei-Meile = 2811,4° rheinl.	33737/00	142/580	10/52
Dänische zu 12000 Dänischen Ellen = 24000′ rheinl.	24000/00	101/430	14/79
Deutsche alte Rasta = 3 röm. Meil.	14197/00	59/860	25/00
" neue kleine	20000/00	84/527	17/74
" geographis. zu 4000 Sch. = 3805,55 Toiſ. nach Parrot	23661/00	100/000	15/00
Egyptische Schönus = 60 dasig. Stadien (auch 10, 15, 20 auf 1°)	18779/00	79/367	18/90
Flandrische	20000/00	84/527	17/74
Französische, alte Leuca oder Lewa = 1,5 röm. Meil.	7042/00	29/762	50/50
" neue Lieue = 228,33 T. n. Parrot = 2400 geogr. Schr.	14197/00	59/864	25/00
" Seemeile = 3000 Schr.	17745/00	74/824	20/00
" Myriameter	31942/50	136/600	11/11
Griechenland, neue	4126/92	17/402	86/00
Großbritanische, alte = 12 Quarantenae	7456/00	31/512	47/60
" neue zu 60 Yards (nach and. 69,066 auf 1°)	5135/00	21/702	69/12

Meilen, deren Benennung und Grundmaas	Länge in rheinl. Fußen	100 derſelben betragen in geogr. Meil.	Auf 1 Meridiangrad gehen
" Seemeile (Nautic. miles)	5915/00	25/000	60/00
" Leagues (1 Leag. = 3 miles = 15405 rheinl. n. and.)	17445/00	73/729	20/00
Hamburg	24000/00	101/430	14/79
Heſſen	31440/00	132/870	11/29
Holland	18680/00	78/948	19/00
Ireland = 1500 geogr. Schritten	6536/00	37/497	54/00
Italieniſche = 1000 geogr. Schritten (n. Parrot = 954,4 Toiſ.)	5915/00		
60 große Ital. = 67,25 kl. Ital. = 58,5 Bologn. = 57,7 Neapol. = 48 Piemont = 74,7 Röm. = 68,25 Toscaniſchen = 60,62 Venet. = 1°.		25/000	60/00
Jüdiſche, alte, Sabatherweg = 2000 jüd. bibliſchen Ellen	3521/00	14/881	100/80
Karnatiſche	10140/43	42/857	35/00
Liefländiſche	20877/35	88/235	17/00
Lithauiſche	28530/00	120/580	12/44
London = 1666,66 Yards	4862/00	20/549	73/00
Mecklenburg	29576/25	125/000	12/00
Niederlande, Stunden	18043/00	76/256	19/67
" Seemeilen	17745/00	74/824	20/00
Norwegiſche	41548/00	150/000	10/00
Nürnberg	27000/00	114/110	13/10
Oeſtreich *)	47500/00	200/760	7/48
Oſtfriesland	41548/00	150/000	10/00
Paraſange **)	17745/00	74/824	20/00
Perſien, Farſang	15774/00	66/667	22/50
Plethron = 0,0166 Stadium	"	"	"
Pohlen	17745/00	74/824	20/00
Portugal	19717/00	83/332	18/00
Preußen zu 1800° Danziger	24700/00	104/390	14/37

*) 4000 Klaftern = 1 öſtr. Poſtmeile.

**) 45 Stadien oder 2268 Toiſen nach d'Anville.

Meilen, deren Benennung und Grundmaaße	Länge in rheinl. Fußen	100 derſelben betragen in geogr. Meil	Auf 1 Meridiangrad gehen
Römiſche = 8 olymp. Stad. = 1000 Schritt = 755 Toiſ. 4′ 8″ 8‴	4701′00	19′664	75′50
Rußland *), Werſte = 1500 Arſchinen	3402′00	14′378	104′30*)
Sachſen, Polizei-Meile = 16000 Dresd. Ellen	28878′00	122′050	12′29
Schleſien, zu 11250 Ellen Schleſ.	20658′00	87′107	17′18
Schottland, zu 1147 Toiſ.	7119′00	30′087	49′85
Schwaben	29560′00	124′946	12′00
Schweden, zu 18000 Ellen Schwed.	34094′00	144′090	10′42
Schweiz	26688′00	112′520	13′30
Spanien, zu 5000 Varas = 2147 T.	13328′00	56′329	26′63
Stadium **), d. ariſtoteliſche od. kleine	278′15	"	1237′00
" das des Kleomedes	337′63	"	835′00
" " pythiſche od. delphiſche	472′60	"	751′80
auch wohl	462′73	"	767′70
" " des Eratoſthenes (nach Strabo)	508′47	"	698′55
" " " Herodot u. Poſidonius, auch d. nautiſche u. perſiſche nach Tobias Mayer	532′18	"	666′90
	473′00	2′000	750′00
" das griech. olympiſ. nach Plinius	532′90	"	666′00
u. Mayer u. Kant = 100 Orgy	591′00	2′500	600′00
" " philetriſche	670′30	"	529′50
oder auch	664′64	"	534′30
" " egyptiſche od. alexandrin. nach Ptolomäus	708′62	"	500′85
" Mayer	315′00	1′331	1125′00
Stathmos	88728′75	"	4′00
Tamuliſche Meile	7098′50	"	50′00
Türkiſche Berri	5323′00	22′497	66′67
" Seemeilen	4197′00	17′662	86′40
" Sultansmeilen in Myſore	20877′35	88′235	17′00
Ungariſche	26625′00	112′530	13′33
Weſtphäliſche	36300′00	153′410	9′77

*) Werſte = 1500 Arſchin, = 3275′ P. M. = 545,933 Toiſen, daher 104,58 Werſte = 1° im Mittel.

**) Das Stadium wird ſehr verſchieden angegeben, wie man ſieht.

Digitized by Google

Tab. III.

Vergleichung der verschiedenen Fußmaaße, mit dem ehemaligen Par. Fuße von 144,00‴ d. dec.

Name der Länder und Städte	In Linien des ehem. Par Fußes	Name der Länder und Städte	In Linien des ehem. Par. Fußes
Amsterdam	125/5	Christiania	139/10
Ansbach, sonst	139/92	Chur	155/50
Antwerpen	126/6	Cleve	131/00
Augsburg	131/3	Cöln	127/50
Baden, das Großh.	133/0	Constantinopel	314/00
Baiern, das Königr.	129/38	Cracau	158/00
Basel	132/20	Culm in Preußen	187/40
Berlin, das Königr. Preußen	139/13	Dänemark	139/13
Bern	130/0	Danzig	127/17
Böhmen, wie Prag	131/4	Darmstadt, d. Großh.	132/989
Bologna	168/8	Dresden	125/5
Brandenburg, Werkf.	139/13	Durlach, Werkfuß	129/0
" Feld- od. dc. F.	166/95	Elberfeld	131/3
Braunschweig	126/50	Emden	129/8.
Bremen	128/20	England, Foot 1′=12″; 1″=10‴	135/12
Breslau, Werkfuß	127/65	Erfurt	125/10
Bruchsal	134/70	Eslingen, Stadtsch.	128/00
Brüssel	122/5 oder 129/0	Feldschuh	122/03
		Frankfurt a. M.	126/18
Carlsruhe	124/10	Frankreich, sonst	144/00
Castilien	123/00	1 Toiſ. = 6′	864/00

D'Anville rechnet nur 51 Toiſen = 306′ Par. M. = 316,711 rheinl. Die Dardanellenstraße mißt da, wo sie am schmälsten ist, 375½ Toiſen. Hier ließ Xerxes seine Brücke schlagen. Sie nahm eine Länge von 7 Stadien ein, folglich ist 1 Stadium = $\frac{375,5}{7}$ = 53,36 Toiſen. Nach Herodot ist eine Tagereiſe = 150—200 Stadien; eine Tageschifffahrt = 700 Stadien, eine Nachtschifffahrt = 600 Stadien.

Name der Länder und Städte	In Linien des ehem Par. Fußes	Name der Länder und Städte	In Linien des ehem. Par. Fußes
1′=12″=144‴		Mainz, sonst	133/50
1 Metre	443/296936		129/22
Genf	216/3	Mannheim	128/65
Genua, Palmo	110/75	Mecklenburg	129/00
Gibraltar	125/30	München	129/38
Gieſen	132/00	Namür	129/50
Gotha	127/50	Naſſau	139/13
Griechenland	136/56	Neapel, Palmo	117/11
Gröningen	130/00	Nürnberg, Reichsf.	134/67
Hamburg	127/0	Artilleriefuß	129/83
Haag	144/0	Oldenburg	131/30
Halle	132/0	Osnabrück	123/75
Hannover	129/5	Oſtende	121/90
Harlem	126/7	Padua	189/90
Heidelberg	122/75	Paris, ganz Frankr.	"
Hervorden	131/0	Peſaro	157/00
Heſſen d. Großh.	132/98	Piacenza	208/30
Hildesheim	124/45	Pommern	129/40
Hollſtein	132/30	Portugal	150/10
	133/78	Prag	133/60
Kalenberg		Regensburg	124/38
Karnatic (Indien)		Reval	118/70
1 Kola = 24′ engl.	3242/88	Rheinländiſcher Fuß	139/13
Königsberg in Pr.		Riga	121/60
ſonſt	136/40	Rom, Palmo im	
Leiden	139/13	Bauweſen	99/00
Leipzig, Baufuß	125/3	1/8 Canna	110/90
gemeiner	125/1	alte Fuß	130/90
Lindau	128/0	Roſtock	128/20
Liſſabon	138/75	Rotterdam	138/35
Lithauen	144/	Rußland	238/56
Livorno	202/20	gewöhnlich d. engl.	
Lothringen	129/20	Fuß	135/12
Lübeck	128/7	1 Werſchock	19/72
	129/0	St. Gallen	139/13
Lüttich	127/6	Savoyen	120/00
Mähren	131/2	Schafhauſen	133/6
Magdeburg	139/13	Schleſien	128/3

Namen der Länder und Städte	In Linien des ehem. Par. Fußes	Namen der Länder und Städte	In Linien des ehem. Par. Fußes
Schweden	131′58	Ulm	129′53
Sicilien	107′30	Venedig	154′00
Spanien	125′30	Verona	154′00
Speier	126′113	Warſchau	132′00
Stettin	125′30	Weſel	104′30
Strasburg	128′18	Wien	140′12
Stuttgardt	127′00	Wilna	144′00
Thorn	131′08	Worms	123′24
Trier	181′00	Würtemberg, d. K.	127′00
Turin piède di Liprando	277′70	Würzburg, Werkfuß	130′50
Tyrol	148′11	Zürch	133′80
		Zweibrücken	135′29

Der römiſche Schritt = 5′ = 4′ 6″ 5‴ Par. M.

Tab. IV.

Vergleichung der beim Bergbau üblichen Lachtern.

Landes- oder Orts-Name	der Pariſer Fuß = 1	Landes- oder Orts-Name.	der Pariſer Fuß = 1
Clausthal	5′9222	Oberharz	5′9270
Dänemark	6′1923	Pfalz	6′5460
Eisleben	6′2113	Preußen	6′4412
Freiburg	6′1108	Sachſen	6′0860
altes	6′0000	Schemnitz	6′2330
Idria	6′0260	Schleſien	5′9097
Joachimsthal	6′0201	Schweden	5′4830

Anmerkung. Die Lachter theilt man gewöhnlich in $^8/_8$, das Achttheil in 10 Lachterzolle, den Lachterzoll in 10 Primen, eine Prime in 10 Sekunden.

Tab. V.

Vergleichung der Ellen verſchiedener Länder und Städte ꝛc.

Landes- oder Orts-Name	Franzöſiſche Linien	Landes- oder Orts-Name	Franzöſiſche Linien
Aachen	296′	Bielefeld	260′
Aarau	266′	Bologna, Braccio z. Wolle	281′′′5
Abeville Aune	524′	" Seide	264′
Aleppo Pic.	300′	Botzen, Elle	350′′′3
Alexandrien (36 Pik. = 100 Pan.)	"	Braccio	243′′′7
Altona	254′	Brabant	306′′′5
Amſterdam	306′	Braunſchweig	253′
Anſpach	276′	Breda	307′
Antwerpen, große	307′′′8	Bremen	256′′′4
kleine	303′′′4	Breslau ſonſt	243′′′8
Appenzell, Canton, zur Wolle	273′′′1	" ſchleſiſche	255′′′3
" Leinwand	355′′′4	Bretagne Aune	610′
Aragonien, 1 Vara	349′′′3	Brügge Elle	307′′′8
Archangel	315′′′4	zu Leinen	321′′′4
Augsburg gr. / ſonſt	270′′′2	Brache	250′′′2
kl. / ſonſt	262′	Brüſſel große	307′′′8
jetzt	369′′′3	kleine	303′′′4
Baden, das ganze Großh.	266′′′9	Bündten, Canton	294′
Baiern, das ganze Königreich	369′′′3	Cadix, Vara	395′′′9
Bamberg	299′′′9	Calicut, Kobido	202′′′7
Barcelona, Canne	701′	Canton, Kobido	158′
Baſel, Aune	522′′′8	Carlsbad, große	300′′′7
kleine Elle	243′′′6	kleine	262′′′3
Bautzen	255′′′3	Caſſel	248′′′8
Bayonne, Aune	391′′′8	Caſtilien, Vara	375′′′9
Bergamo, Braccio	290′′′5	China, Kobido	158′
Bergen, Norwegen	278′′′3	Chur	294′
Berlin, wie ganz Preußen	295′′′6	Cleve	255′′′4
Bern	240′′′5	Coblenz	247′′′4
Bilbao, Vara	377′′′2	Coelln, alte große	308′
Biel	250′′′2	kleine	254′′′5
		Conſtantinopel Pick, große	296′′′6
		Pick, kleine	287′′′2
		Conſtanz große	329′′′5

Digitized by Google

Landes- oder Orts-Name.	Franzöſiſche Linien
Conſtanz, kleine	306/3
Copenhagen	278/3
Corfu, Pick	254/4
Corſika, Palmo	110/9
Courtray	329/
Cracau, neue	273/5
Dänemark	278/3
Danzig	254/4
Dresden	250/9
Dublin, Elle	506/9
Yard	405/5
Duisburg	295/6
Düſſeldorf	239/
Edinburg	409/5
Egliſau	267/5
Egypten	245/9
Emden	297/
England, Yard = 3′	405/5
zu Leinwand	506/9
„ Boy und Fries	311/
Tapezerey Elle	304/1
Erfurt große	249/5
kleine	179/
Erlangen	292/4
Flensberg	254/
Florenz, Braccio,	
Wolle	262/
Seide	258/
(4 Braccio = 1 Canna)	„
Frankfurt a. M.	239/
Frankfurt a. O.	294/1
Frankreich, Metre	443/095
alte Aune	526/8
Freyberg, Sachſen	251/0
Freyburg, Schweitz,	
Stab	474/1
Galizien	263/4
Genf	527/5

Landes- oder Orts-Name.	Franzöſiſche Linien
Genua, Kanna =	
10½ Palmi	1168/6
v. 10 Palmi, Leinw.	1113/
Kanna piccola =	
9 Palmi	1001/7
Braccio = 2⅓ Palmi	259/7
Palmo	111/9
Gent, Elle	307/8
Leinwand	321/4
Gera	247/6
Gieſen	249/9
Gibraltar	373/
Glarus	267/2
Göttingen	258/
Gotha	250/6
Gothenburg	263/0
Gráz	380/8
Granada, Vara	307/5
Guinea, Jakton	1622/0
Hamburg	254/
Hannover	258/
Harlem	303/
Leinwand	329/0
Heſſen, d. g. Großh.	265/9
Hildesheim	248/4
Hirſchberg	255/3
Hollſtein	254/
Japan Ikje	939/
Kiel	255/
Kitzingen	264/3
Königsberg	254/8
Langenſalza	256/0
Lauſanne	477/
Leipzig	250/8
Lenzburg	267/0
Linz	355/5
Liſſabon Vara	486/
Kavada	290/0

Landes- oder Orts-Name.	Franzöſiſche Linien.
Lyon, Aune ſonſt	520/5
Livorno, Kanna,	
Wolle	1047/4
Seide	1032′
Braccio = 2 Palmo	261/8
Lübeck	255/8
Lüneburg	258′
Lüttich	244/5
Lucern	279′
Madrid, Vara	375/9
Magdeburg u. Berlin	″
Mailand, Braccio,	
Wolle ehemals	299/8
Seide, neue	260′
Malta, Kanna	993/5
Mannheim, alte	247/3
Mantua, Braccio	206/0
Mainz, ſonſt	243/3
Memmingen, ſonſt	311′
Moscau, w. Rußland	″
München w. Baiern	″
Neapel, Kanna	935′
Palmo	116/9
Naumburg	250/8
Neufchatel	493/0
Nizza, Raſo	243/3
Palmo	117′
Nördlingen ſonſt	270/7
Norwegen	278/3
Nürnberg ſonſt	292/0
Nordamerika w. Engl.	″
Osnabrük	258/6
z. Leinen	266/7
Oſtende	310′
Paderborn	239/0
Padua, Braccio	297/3
Palermo, Kanna	86′
Paris, w. g. Frankreich	″
Pecking, Kobido	158′

Landes- oder Orts-Name.	Franzöſiſche Linien.
Perſien, königliche	
Guerze	317/6
gemeine	279/4
Schack Archine	355′
Ariſch	431′
Piemont, Raſo	264′
Polen, neue	273/5
Prag	262/6
auch wie Wien	″
Presburg	247/4
Regensburg, ſonſt	359/5
Riga	243′
Rom, Karnia = 8	
Palmi	882′
z. Leinwand	926/4
Braccio	375/9
Roſtock	256/4
Rotterdam	306′
Rußland, Archine	315/4
Salzburg, alte, in	
Seide	355/9
Leinwand	445/8
St. Gallen, Wolle	271′
Leinwand	326′
Sardinien, Raſo	243/3
Palmo	111/3
Schafhauſen	264/0
Schleſien, Oeſtereich.	256/4
Preußen	255/3
Schmiedeberg	247/3
Schottland, w. Engl.	″
Schweden	263/0
Schwyz, w. Zürch	″
Sevilla, Vara	375/9
Sicilien, Kanna = 8	
Palmi	858/4
Palmo	107/3
Smyrna, Pick	296′
Indiſe	277/5

Landes- oder Orts-Name.	Franzöſiſche Linien.	Landes- oder Orts-Name.	Franzöſiſche Linien.
Solothurn	241′5	Uri Canton, Zürch	″
Spanien, Vara, kaſtilian.	375′9	Valenzia, Vara	403′
Stettin	288′5	Venedig, Braccio, Wolle	295′6
Stockholm, Schweden	″	Seide	278′
Stralſund	258′	Verona, Braccio, Seide	278′
Strasburg, alte Aune	238′6	Warſchau, neue	273′5
Thoren	527′0	Wien	344′5
Thurgau, Canton w. Appenzell	252′5	Wismar	258′
Trient, Wolle	″	Wittenberg	298′5
Seide	300′	Winterthur	269′3
Trier, ſonſt	271′3	Würtemberg, d. König.	272′3
Trieſt, Wolle	247′6	Würzburg	257′3
Seide	299′6	Zittau	252′6
Turin, Taſo	284′	Zug, Canton	267′0
Ulm, ſonſt	267′4	Zürch	267′0
Unterwalden, Canton	252′	Zürzach	266′6
	252′9	Zweibrücken	

Tab. VI.

Vergleichung einiger Flächen-Maße.

Land- oder Orts-Name	Benennung und Eintheilung	Local □ Ruthen	Magdeburger □ Ruthen
Anſpach	Morgen	360	164′09
Baden	1 Morgen = 4 Viertel	″	253′80
	1 Viertel = 100 □° = 9 Ar.		
	1 □° = 100 □′ = 9 Centiar.		
	= 9 □ Metres		
	1 □′ = 100 □″ = 0′09 Cent.		
Baiern	1 Tagwerk, Morgen, Juchart = 34 Aren 7′0716 Centiaren	400	
	1 □° = 100 □′ = 8′5180 C.		

Land- oder Orts-Name	Benennung und Eintheilung	Local	Magdeburger
		□ Ruthen	
	1□′ = 144 □″ 0′85182 Cent.		
	1 □ Klftr. = 36 □′		
Baſel	1 Juchart = 30206 □′ franz.	140	
Brandenburg	Morgen	300	
	1 Hufe = 30 Morgen	9000	
	1 □′ Werkm. = 0′098504046 □ Mt. = 0′933504866 □′ Par. Mt		
	1 □′ Feld M. = 0′141845827 □ Mt = 1′344247007 □′ P. M.		
	1 □° = 14′184582667 □ Mt = 134′424700690 □′ P. M.		
Bern	1 Juchart Acker = 40000 □′ Bern. M. = 32600 □′ franz. M.	288	
	1 Juchart Wald = 45000 □′ Br. M. = 36675 □′. fr. M	324	
	1 Juchart Wieſe = 35000 □′ Br. M. = 28525 □′ P. M.	252	
	1 kl. Juchart = 32000 □′ B. M. = 26080 □′ P. M	230′4	
	1 Juchart (kleinſter) = 31250 □′ M. = 25469 □′ P. M.	225	
Braunſchweig	Morgen	120	
	Vorling	60	
	Drohne	30	
Calenberg	Morgen	120	185′97
Churmark	Gr. Landhufe oder Landfläche	″	400
Coelln	Morgen	″	224′07
Colmar	Jeuche, Mannwerk	180	″
Cüſtrin	Kammermorgen	180	484′51
Culm	Morgen alter	″	395′03
	″ neuer	″	407′48
Danzig	Morgen	300	391′65
Durlach	Juchart, Morgen, Acker	160	″
Emden	kleiner Diemat	″	346′54
England	Acker (Acre)	160	
Erfurt	Morgen	168	
Frankreich	kl. Arpent (1° = 18′) = 32400 □′ P. M.	100	

Land- oder Orts-Name	Benennung und Eintheilung	Local □ Ruthen	Magdeburger □ Ruthen
	Mittelarpent in Isle de france (1°=20′)=40000 □′ P. M.	100	297′⁵
	Großer Arpent (1°=22′)=48400 □′	100	360′⁰⁵
	1 □′ = 0′¹⁰⁵⁵²⁰⁶⁵⁶ □ Metr. = 1′⁰⁷¹²³¹⁶⁹⁵ □′ Brand. W. M. = 0′⁷⁴³⁹¹⁰⁸⁹⁹ □′ Brandb. Feld M.		
	1 Myriare = 1000 Ares = 1000000 □Mtr. = 1 Kilomtr. carré = 9476817′⁴⁶¹¹³⁶ □′ P. M.	"	70499′⁰⁷
	1 Kilare = 1000 Ares = 100000 Mtr. = 10 Hectom. carr.	"	049′⁹⁰⁷
	1 Hectare = 100 Ares = 10000 Mtr.	"	704′⁹⁹⁰⁷
	1 Decare = 10 Ares = 1000 Mtr. = 10 Decamtr. carr.	"	70′⁴⁹⁹⁰⁷
	1 Are (Perche carré) = 100 Mtr. = 1 Decamtr. car. = 947′⁶⁸¹⁷⁴⁶ □′ P. M. = 704′⁹⁹⁰⁷⁸⁰ □′ Brandenburger Feld M. = 7′⁰⁴⁹⁹⁰⁷ □° B. M.	"	7′⁰⁴⁹⁹⁹
	1 Deciare = 0, 1 Are = 10 □ Metres		
	1 Centiare = 0, 01 Are = 1 □ Mtr. = 9′⁴⁷⁶⁸¹⁷⁴⁶¹ □′ P. M. = 10′¹⁵¹⁸⁶⁷²³⁴ □′ B. W. M. = 7′⁰⁴⁹⁹⁰⁷⁸⁰¹ □′ B. F. M. 1 Milliare = 0, 001 Are = 0, 1 □ Mtr.		
Giesen	Wald- und Feldmorgen	160	
Halle	alt hallischer Acker 400 □° rh.	300	
Hamburg	Morgen	600	
Hessen Großherzogthum	Morgen = 2500 □ Mtr. = 23692 □′ P. M. = 29348, 75 □′ Bairisch M.	400 □Klftr.	
Holland	Morgen	600	664′³⁶

Land- oder Orts-Name	Benennung und Eintheilung	Local □ Ruthen	Magdeburger □ Ruthen
Karnatik, Indien	1 Kunta = 1 □ Kola, 100 Kunta = 1 Kanni = 2400 □′ engl.		
Lausitz (Ober)	Morgen	300	
Lithauen	Morgen	"	502/14
Magdeburg	Morgen = 24196/446124 □′ P. M. = 2553/22488 □ Mtr. = 25/5322488 Aren	180	180
	1 Acker = 2 Morgen	360	360
	Hufe = 15 Morgen	2700	2700
Meklenburg	Morgen	300	
	Acker = 100 □°	100	
Mühlhausen	Acker		174/22
Neumark	großer Landmorgen		533/33
Nordhausen	Acker		195/24
Nürnberg	Wald- und Feldmorgen, Tagwerk	200	"
Ober-Eichsfeld	Morgen		187/60
Oestreich	Joch, Juchart = 1600 □ Klaftern	"	"
Oletzkoi	Morgen		367/73
Ostfriesland	Großdiemat		300
	Kammerdiemat		400
	Moordiemat		703/12
Pfalz (Unter)	Gr. Morgen = 160 □° rh.	160	"
	kl. Morgen	120	"
Pommern	Hägerhufe = 60 Morgen	26400	27709/8
	Tripelhufe = 45 "	19800	20782/3
	Landhufe = 30 "	13200	13854/8
	Priesterhufe = 20 "	8800	9236/8
	Hackenhufe = 15 "	6600	6927/4
	1 Morgen = 440 □° rh.	440	180
Rheinlande	1 Morgen	120	
	1 Waldmorgen	160	
	1 Juchart	60	
	Wiesen werden nach Thauen gerechnet	90	
Sachsen	Morgen	150	
	Acker = 2 Morgen	300	

Land- oder Orts-Name	Benennung und Eintheilung	Local □ Ruthen	Magdeburger □ Ruthen
	Hufe = 12, 20, 24—30 Acker.	"	
	1 Rössel Landes = 7 1/8 Acker	"	
	1 Scheffel Land	120	
Schlesien	Morgen	"	394 59/100
Soldin	Morgen		431 22/100
Schweden	Tonne Aussaat = 4 Scheffel Aussaat	220	
Weimar	Acker	140	
Wittgenstein	Haufe Heu à 3 Ctr. à 108 Pf., bei guten Wiesen	40	
Würtemberg	Juchart, Tagwerk, Mannwerk	225	
	1 Morgen, sonst	150	
	1 Morgen jetzt = 3 Decares		
	1 Are 5 Dec. 1 746/1000 Cent.	384	
	1 Viertel = 7 Ares 8 Dec 7 936/1000 Centiares.	96	
	1 □° = 100 □′ = 8 2077/10000 □ Metres	"	
	1 □′ = 100 □″ = 0 082077/100000 □ Metres .	"	
	5673 Hektaren = 22222 12/100 Magdeburger Morgen = 1 □ Meile preuß = 4000000 □° rhein.		
	5502 Hektaren = 21552 Magd. Mgn. = 1 geog. □ Meile *).		

*) Nach Stein ist 1 geogr. □ Meile = 21490 33/100 Morgen preuß. und 1 preuß. □ Meile = 22222 22/100... preuß. Morgen. Eine russische Deßjätine ist 560′ lang auf 210′ Breite, folglich 117600 □′. 36 Deßjätinen machen 1 Faden.

Tab. VII.

Nachweisung, wie viel Ortsübliche Fuße an verschiedenen Orten auf die Local-Ruthe gerechnet werden.

Landes- oder Orts-Name.	Die Ruthe enthält Fuß	Landes- oder Orts-Name.	Die Ruthe enthält Fuß
Anspach	12	Hamburg	15—16
Baden	10	Leipzig	15/166
Baiern	10	Magdeburg	12
Basel	16	Mümpelgard	10
Bern	10	Nürnberg	16
Brandenburg	15	Oletzkoi	10
Bruchsal	16	Paris	18
Calenberg	16	Pfalz	16
Colmar	15	Preußen	12
Cornwallis	18	Rheinlande	12
Culm (Preußen)	10	Schafhausen	14
Culm (Westpreußen)	10	Schaffordshire	24
Danzig	15	Schweden	16
Durlach	16	Thüringen	14
England, Rod	16½	auch wohl	16
Erfurt	14	Weimar	16
Giesen	16	Würtemberg, sonst	16
Halle	15	jetzt	10

Anwendung der obigen Tafeln.

Es seyen A und B zwei Länder, Städte ꝛc. a und b mögen die in den obigen Tafeln angegebenen Verhältnißzahlen bedeuten, unter n denke man sich irgend eine Zahl, gleichviel ob ganz oder gebrochen; man findet:

n Meilen, Ellen, Fuße ꝛc. zu A $= n \frac{a}{b}$ Meilen, Ellen, Fuße ꝛc. zu B. Man nenne sie x; mithin

$$\log. x = \log. n \pm \log. \frac{a}{b}$$

Ist a größer als b so gilt +, umgekehrt aber —

Für Flächenmaas ist $\log. x = \log. n \pm 2 \log. \frac{a}{b}$; für

Körpermaas endlich $\log. x = \log. n' \pm 3 \log. \frac{a}{b}$, wenn von Fußen die Rede ist.

Bezeichnet c die Anzahl der Fuße die zu A, γ die Anzahl der Fuße die zu B auf die Ruthe gehen, so ist

$1 \square^0$ zu A : $1 \square^0$ zu B $= c^2 . a^2 : \gamma^2 . b^2$. daher

$$1 \square^0 \text{ zu A} = \frac{c^2 a^2}{\gamma^2 b^2} \square^0 \text{ zu B} = \left(\frac{c. a}{\gamma b}\right)^2 \square^0 \text{ zu B.}$$

$$n \square^0 \text{ zu A} = n \left(\frac{c. a}{\gamma. b}\right)^2 \square^0 \text{ zu B.}$$

$$n \text{ Kub.}^0 \text{ zu A} = n \left(\frac{c. a}{\gamma. b}\right)^3 \text{ Kubik. Ruth. zu B.}$$

Ein Morgen, ein Juchart ꝛc. zu A heiße M, ein anderes Flächenmaas zu B aber N; m und n sollen angeben, wie viel ortsübliche Quadratruthen auf M und N gehen, man sucht das Verhältniß von M : N. Es ist zu

A.... $1' = a'''$ P. M. zu B.... $1' = 6'''$ P. M.

$1^0 = a . c$ $\qquad$ $1^0 = b . \gamma$

$1 \square^0 = a^2 . c^2$ $\qquad$ $1 \square^0 = b^2 \gamma^2$

$M = m . a^2 . c^2$ $\qquad$ $N = n . b^2 . \gamma^2$. Also

$M : N = m . a^2 . c^2 : n . b^2 . \gamma^2$. folglich

$$M = \frac{m.}{n} \left(\frac{a. c}{b. \gamma}\right)^2 N$$

$\mathfrak{M}$ und $\mathfrak{N}$ mögen 2 beliebige Körpermaaße an den Orten A und B bedeuten, μ und ν sollen angeben, wie viel ortsübliche Ruthen auf $\mathfrak{M}$ und $\mathfrak{N}$ gehen; man soll das Verhältniß von $\mathfrak{M}$ und $\mathfrak{N}$ angeben?

$$\mathfrak{M} = \frac{\mu \mathfrak{N}}{\nu} \left(\frac{a. c}{b. \gamma}\right)^3$$

Man soll die geographische Meile mit der französischen Seemeile vergleichen. Die erste heiße G, die zweite S

Man findet $G : S = 23661' : 17745' = 1{,}333\ldots : 1$

$G^2 : S^2 = (1{,}333)^2 : 1^2$

$G^3 : S^3 = (1{,}333)^3 : 1^3$ folglich

enthält eine geographische Meile 1,333 Seemeilen

1 " □ " = 1,7779 □ "

1 " Kub. " = 2,3706 Kub. "

Setzt man demnach die geographische □ Meile = 1, so findet man diese gleich

14/273 Arabischen □ Meilen
2/778 Armenischen
1/155 Böhmischen
1/725 Burgundischen
166/238 Chinesischen
0/492 Churbraunschw. Poliz. Meilen
0/972 Dänischen
1/309 Deutschen, neuen, kleinen
21/234 Englischen Miles
16/000 " See
1/779 " Leagues
1/399 Flandrischen
11/288 Franz. alten
2/778 " Lieues
1/778 " See
1/029 Hamburg'schen
1/604 Holländischen
1/778 " See
13/104 Irelándischen
16/000 Italienischen
45/158 Jüdischen, alten
0/688 Lithau'schen
23/684 Londner
2/250 Persischen Farsang
1/446 Portugisischen
0/918 Preußischen

25/334 Römiſchen
48/349 Ruſſiſchen
0/672 Sächſiſchen
1/312 Schleſiſchen
11/045 Schottiſchen
0/480 Schwediſchen
0/788 Schweizeriſchen
3/152 Spaniſchen
1600/000 Stadien olymp.
19/755 Türk. Berri
33/158 „ See
0/790 Ungariſche □ Meilen.

Fortſetzung

der mathematiſchen Geographie.

§. 16. Kein Zweig des menſchlichen Wiſſens iſt ſo erhaben, ſo in das Innere des bürgerlichen Lebens eingreifend, als die Sternkunde. Mit ihrer Beihülfe wird die Größe, die Bewegung u. ſ. w. der zu unſerm Sonnenſyſtem gehörigen, uns umkreiſenden Weltkörper, die Geſtalt, die Größe, die Lage der Erde und ihrer Theile beſtimmt. Sie leitet den Schiffer durch die bahnloſe Woge zu den entfernteſten Erdbewohnern. Sie berichtiget die Irrthümer unſers ſinnlichen Wahrnehmens, ſie beſtimmt die Zeit und alles was damit zuſammen hängt. Die Geographie war genöthiget, ihr gewiſſe Sätze zu entlehnen. Von dieſen giebt die mathematiſche Geographie Kunde. Ehe wir uns jedoch damit beſchäftigen, wollen wir erſt das durchgehen, was wir wahrzunehmen, täglich Gelegenheit haben.

§. 17. Wenn wir um uns blicken, ſo ruht, wie es ſcheint, das Himmelsgewölbe, einem ausgehöhlten Kugelſegmente ähnlich, auf einer uns umgebenden Kreisfläche, welche

man Gesichtskreis oder Horizont *) nennt, in dessen Mittelpunkte wir zu seyn wähnen. Vermöge einer optischen Täuschung erscheint uns dieses Kugelsegment gerade über uns eingedrückt.

Je höher wir uns über der Erdoberfläche befinden, desto mehr erweitert sich unser Gesichtskreis, wir übersehen einen desto größern Theil der Erdoberfläche. Liegt unser Standpunkt in einer großen Ebene oder auf offener See, so erscheint der Horizont kreisförmig. Diesen Gesichtskreis nennt man *scheinbaren* Horizont. Indessen sieht man gleichwohl ein, daß seine Größe nicht allein von der Höhe unsers Standpunktes abhängen könne, sondern daß auch die Güte unsers Auges, die größere oder geringere Durchsichtigkeit der Luft, eine mehr oder minder freie Aussicht ꝛc. Einfluß darauf haben müsse. Die Erfahrung lehrt, daß man unter den vortheilhaftesten Umständen wohl 30 — 40 Meilen und noch viel weiter sehen könne. So sieht man z. B. den 14700′ hohen Montblanc bei Langres in Frankreich, also auf eine Entfernung von 68 Stunden, den 11000′ hohen Titlisberg in Unterwalden kann man bei hellem Winterwetter auf den Hügeln zwischen Straßburg und Hagenau sehen. Das Himalaya-Gebirge (nach Hodgson und Herbart ist der höchste Gipfel 25589′ engl.) sieht man in einer Entfernung von 60, den 12000′ hohen Ararat auf 60, den Chimborasso (20148′) auf 40, den Pic von Teneriffa (12400′) auf 34, den Pic der Azoren (7500′) auf 32, den Mowna Noah auf Owaihi (13000′) auf 40, das Athosgebirge (6000′) auf 25, den Adamspic auf Seilan auf 24, die Ghautsgebirge auf der Küste von Malabar (13000′) auf 24, den Brocken (gegen 3490′) auf 17 geograph. Meilen **).

---

*) ὁρίζω, ich begränze.

**) Ueber das herrliche Panoram vom Gipfel des Montblanc vergl. Ebel's Schweizerreisen 4 Bd. 1810, und über den Bau der Alpen ꝛc. 2 Bde. 1808. Lippold Unser Planet oder die Erde. Elberfeld, 1826.

Sehr ausgezeichnete militairisch-wichtige Gegenstände wird man höchstens auf 3 Meilen deutlich erkennen. In diesem Falle beträgt der Flächeninhalt unsers Horizonts $3^2\pi$ □ Meilen = 28, 27 □ Meilen. Uebersieht ein Auge nur 10 □ Meilen deutlich, so kann es auch nur Gegenstände in einer Entfernung von 1,784 Meilen unterscheiden. (In diesem Falle ist nämlich 10 □ Meil. $= r^2\pi$, wenn r den Halbmesser des Horizonts bezeichnet. Daher $r = \sqrt{\frac{10}{\pi}}$; indem sich die Fläche des Kugelsegments nicht merklich von der Kreisfläche entfernt).

§. 18. Bezeichnet ABPnQD unsern Erdball Fig. 4, H den Gipfel eines Berges ꝛc. HA, ist BC = AC = DC = R = dem Halbmesser unserer Erde, so läßt sich der Gesichtskreis für den Standpunkt H und HA = m leicht finden. Ist HA = m = ½ Meile = 0,5 Meile und R = 859,43 Meil., so ist im △ HBC, welches entsteht, wenn man sich von H aus Tangenten an die Erdoberfläche gezogen denkt,

$$HC : CB = \text{sin. tot.} : \cos.\tfrac{1}{2}\alpha.$$

Hieraus findet man $\cos.\frac{1}{2}\alpha = \cos.\frac{1}{2}DCB = \frac{859,43}{859,93} = 1^\circ\ 57\frac{1}{4}'$ ohngefähr, und so viel Grade enthält auch der Bogen AB = 29,3 Meilen. Für sehr geringe Erhöhungen h z. B. von einigen Fußen, findet man

$$\text{tg}\,\tfrac{1}{2}\alpha = \sqrt{\frac{2h}{R}}$$

Es versteht sich von selbst, daß H, h, R in einerlei Maas gegeben seyn müssen.

Die Oberfläche des übersehenen Kugelsegmentes BEFD GMBA ist $= 2hR\pi = 2R^2\pi\ (1 - \cos.\frac{1}{2}\alpha)$, wenn Ap $= h = R - R\cos.\frac{1}{2}\alpha = R\ (1 - \cos.\frac{1}{2}\alpha)$. Hiervon ist die Horizontalprojection BEFDGMB $= R^2\pi \sin.\frac{1}{2}\alpha$. Wären demnach gar keine die Aussicht hindernde Gegenstände vorhanden, so müßte ein Berg von ½ Meile Höhe, der in einer

Entfernung von nahe 30 Meilen verschwindet, mehr als 10mal weiter, oder über 300 Meilen sichtbar bleiben, da der optische Winkel noch gegen 6′ beträgt.

Auf die vorstehenden Formeln gründet sich folgende Tafel:

Befindet man sich über der Erdoberfläche	so beträgt die Aussicht in Meilen	und der ganze übersehene Bogen in Meilen	Befindet man sich über der Erdoberfläche	so beträgt die Aussicht in Meilen	und der ganze übersehene Bogen in Meilen
100 Fuß	2′75	5′5	18000 Fuß	36′80	73′60
200	3′875	7′75	20000	38′50	77′60
300	4′75	9′5	24000	41′58	83′16
400	5′5	11	2 M.	58′5	117
500	6′16	12′32	3	71′75	143′5
1000	8′68	17′3	4	82′75	165′5
1500	10′62	21′24	5	92′5	185
2000	12′3	24′6	10	125′5	251
2500	13′71	27′42	20	183′5	367
3000	15′06	30′12	30	223′75	447′5
3500	16′25	22′5	40	257′25	514′5
4000	17′36	34′72	50	286′25	572′5
4500	18′40	36′80	100	395′75	791′5
5000	19′40	38′80	500	759′75	1519′5
6000	21′25	42′50	859′5	900	1800
7000	22′96	45′92	1000	937	1874
8000	24′5	49	5000	1223′3	2447
9000	26′06	52′12	10000	1282	2564
10000	27′47	54′88	20000	1314′5	2629
12000	30′10	60′20	30000	1326	2652
14000	32′50	65	40000	1332	2664
16000	34′70	69′40	50000	1335′5	2671

Wenn man weiß, daß 15 Meilen = 1°, so läßt sich die 2te, 3te, 5te und 6te Spalte leicht wieder in Bogenmaaß übertragen. Zur bequemern Reduktion und Resolution folgen zwei Tafeln.

Bogenmaaß in Meilen						Meilen in Bogenmaaß					
"	M.	'	M.	0	M.	1/100 M.	' "	M.	0 '	M.	0 '
1	0/004	1	0/25	1	15	0/01	2/4	1	4	110	7 20
2	0/008	2	0/50	2	30	0/02	4/8	2	8	120	8 "
3	0/012	3	0/75	3	45	0/03	7/2	3	12	130	8 40
4	0/016	4	1/00	4	60	0/04	9/6	4	16	140	9 20
5	0/021	5	1/25	5	75	0/05	12/0	5	20	150	10 "
6	0/025	6	1/50	6	90	0/06	14/4	6	24	160	10 40
7	0/029	7	1/75	7	105	0/07	16/8	7	28	170	11 20
8	0/033	8	2/00	8	120	0/08	19/2	8	32	180	12 "
9	0/037	9	2/25	9	135	0/09	21/6	9	36	190	12 40
10	0/041	10	2/50	10	150	0/10	24	10	40	200	13 20
11	0/046	11	2/75	20	350	0/20	48	20	1 20	300	20 "
12	0/050	12	3/00	30	400	0/30	1 12	30	2 "	400	26 40
13	0/054	13	3/25	40	600	0/40	1 36	40	2 40	500	33 20
14	0/058	14	3/50	50	750	0/50	2 00	50	3 20	600	40 "
15	0/062	15	3/75	60	900	0/60	2 24	60	4 "	700	46 40
20	0/082	20	5/00	70	1050	0/70	2 48	70	4 40	800	43 20
30	0/123	30	7/50	80	1200	0/80	3 12	80	5 20	900	60 "
40	0/164	40	10/00	90	1350	0/90	3 36	90	6 "	1000	66 40
50	0/21	50	12/50	100	1500	0/00	4 "	100	6 40	2000	133 20

Z. B. Wie viel betragen 165, 5 Meilen in Bogenmaas?

100 M. = 6° 40′
60 " = 4 "
5 " = " 20′
0,5 " = " 2

165,5 Ml. = 11° 02′

§. 19. Verlängern wir in Gedanken die Bogen AB, AE ꝛc. so daß jeder = 90° wird, also bis P, R, S, so verwandelt sich DB in PQ, oder in den Erddurchmesser. Eine Fläche, durch die Punkte P, R, S ꝛc. geht durchs Erdcentrum und halbirt die Erde. Verlängern wir diese Fläche nach allen Richtungen bis an das Himmelsgewölbe, so stellt diese Ebene jetzt den eingebildeten oder wahren Horizont vor. Natürlich wird dadurch die Himmelskugel ebenfalls in 2 gleiche Hälften getheilt. Für jeden

andern Standpunkt ändert sich der wahre und scheinbare Horizont. Den Punkt A, oder den Standpunkt des Beobachters nennt man Pol des Horizonts. Könnten wir vom Erdcentro aus das Himmelsgewölbe betrachten, so würden wir uns scheinbar in der Mitte einer ausgehöhlten Kugel befinden.

§. 20 Wir bemerken täglich, daß die Sonne, der Mond und die übrigen Sterne an einem bestimmten Orte des Himmels (im Osten oder Morgen) heraufsteigen, denselben durchlaufen, und am entgegengesetzten Orte (Westen oder Abend) wieder untergehen. Manche Sterne gehen mehr oder weniger über unsern Köpfen hinweg, sie beschreiben größere oder kleinere Kreisbogen, manche sogar Kreise und gehen also bei uns nicht unter. Alle 24 Stunden erscheinen sie wieder am nämlichen Orte. Sucht man die Mittelpunkte aller dieser Kreisbogen und Kreise auf, so stoßen wir auf einen Stern, der nahe im Centro aller Bogen und Kreise steht. Um diesen bewegen sich also alle Himmelskörper. Diesen Stern nennt man Polarstern *). Er ist der letzte im Schwanze des kleinen Bären **).

§. 21. Wir bemerken ferner, daß die Sonne ihren Auf- und Untergangsort wechselt, auch geht sie täglich mit andern Sternen auf und unter. Die kleineren Sterne, welche bei nächtlichem Dunkel ihr flammendes Zitterlicht auf unsern Erdball herabsenden, behalten unter sich immer eine und dieselbe Stellung. Aus diesem Grunde nennt man sie auch Fixsterne ***). Sie haben ihr eigenes Licht, und sind Sonnen wie unsere Sonne. Manche mögen diese sogar viele Millionen Male an Größe übertreffen. Nur ihre unbegreifliche Ferne verwandelt sie in oft undeutliche Lichtpunkte oder Nebelflecke †).

---

*) πολέω, ich drehe.

**) Dieses Sternbild werden wir weiter unten kennen lernen.

***) Vom lateinischen fixus fest, stetig, bleibend, eigentlich angeheftet.

†) Die Sonne im Verhältniß mit den Fixsternen siehe Schubert Allgem. Nat. p. 41 — 70.

§. 22. Der Mond deckt alle Tage andere Sterne zur nämlichen Zeit, er wechselt sogar seine Figur und erscheint ohngefähr in 27 Tagen 7 Stunden wieder bei denselben Sternen. Wir muthmaßen, daß dem Monde, außer der gemeinschaftlichen Bewegung, noch eine eigenthümliche zukommen müsse. Ein Gleiches beobachtet man auch an einigen andern Sternen. Diese nennt man daher Irrsterne oder Planeten *), oder Kometen **) (Haarsterne).

§. 23. Weil Sonne und Mond gleiche Größe zu haben scheinen, ihre Wirkung, ihr Licht u. s. w., gleichwohl aber sehr verschieden ist, so mögen sie auch ganz verschiedene Körper seyn. Auch müssen sie wohl in verschiedenen Entfernungen von uns abstehen, weil der Mond öfters zwischen Sonne und Erde tritt.

§. 24. Befinden wir uns auf einem Berge u. s. w., gleich viel, wie hoch, so nehmen wir eben nicht mehr Sterne wahr, als auf einer großen Ebene oder auf dem Meere. Wir muthmaßen, daß die Sterne unendlich weit von uns abliegen müssen. Alle Entfernungen auf der Erde müssen dagegen unendlich kleine Größen seyn (§. 10).

Die obigen Sätze enthalten nahe das, was wir täglich wahrnehmen.

§. 25. Ein größter Kreis qJQkq überall in der Entfernung von 90 Graden vom Pole P (Fig. 5) theilt die Erde in 2 gleiche Hälften, deßhalb nennt man diesen Kreis: Aequator, Gleicher auch wohl blos: Linie (linea meridionalis). Diejenige Halbkugel (Hemisphäre ***), welche wir bewohnen, über deren

---

*) πλανάω, ich irre herum u. s. w.

**) Von κόμη das Haar daher κομήτης, mit Haaren versehen.

***) Von ἥμι halb und σφαῖρα, Kugel.

Mitte sich der oben erwähnte Polarstern in der Richtung C P Z befindet, wird nördliche; die andere aber südliche Halbkugel genannt, weil P den Nordpol *) und S den Südpol **) bezeichnet. Rechts und links 90° von diesen Punkten erhält man bei Q Osten ***) oder Morgen, bei q aber Westen †) oder Abend. Diese vier Punkte Nord ††), Süd †††), Ost, West, also P, S, Q, q, werden die vier Weltgegenden genannt. Daraus wird es sich erklären lassen, wie ein Land oder ein Ort nördlicher oder südlicher, östlicher oder westlicher als ein anderes Land oder als ein anderer Ort liegen könne. So liegt Schweden nördlich, Rußland östlich, Frankreich westlich, Italien südlich von Deutschland, so liegt Paris westlich von Berlin u. s. w. Auf diese 4 Weltgegenden bezieht sich auch die sogenannte Windrose der Schiffer.

Sie theilen gewöhnlich jeden Quadraten bald in 8, dann wieder in 16 Theile u. s. w. Die Mitte des Quadraten P Q heißt Nordost, die von Q S, Südost u. s. w. wie das folgende Täfelchen zeigt.

---

*) Polus arcticus von πολέω ich drehe und αρκτος. Bär §. 20.

**) Polus antarcticus von ἀντί gegen u. s. w.

***) Oriens, plaga orientalis,

†) Occidens, plaga occidentalis.

††) Septentrio, plaga septentrionalis, borealis.

†††) Meridies, austalis.

N

Weltgegenden von Süden über Westen nach Norden.	°	′	°	′	Weltgegenden von Norden über Osten nach Süden
Nord	180	0	180	0	Nord
Nord ¼ Nordwest	168	45	191	15	Nord ¼ Nordwest
Nordnordwest	157	30	202	30	Nordnordwest
Nordwest ¼ Nord	146	15	213	45	Nordost ¼ Nord
Nordwest	135	0	225	"	Nordost
Nordwest ¼ West	123	45	236	15	Nordost ¼ Ost
Westnordwest	112	30	247	30	Ostnordost
West ¼ Nordwest	101	15	258	45	Ost ¼ Nordost
West W	90	"	270	"	O Ost (Aequator)
West ¼ Sudwest	78	45	281	15	Ost ¼ Südost
Westsüdwest	67	30	292	30	Ostsüdost
Südwest ¼ West	56	15	303	45	Südost ¼ Ost
Südwest	45	0	315	"	Südost
Südwest ¼ Süd	33	45	326	15	Südost ¼ Süd
Südsüdwest	22	30	337	30	Südsüdost
Süd ¼ Südwest	11	15	348	45	Süd ¼ Südost
Süd	0	0	360	0	Süd

S

Wie man aus der Tabelle sieht, liegen 2 Weltgegenden immer nur $11\frac{1}{4}°$ von einander ab. Daher ist es denn sehr leicht, den Nullpunkt beliebig anzunehmen.

§. 26. Ein größter Kreis wie PLMS, PHQgS, durch die beiden Pole P und S und durch einen 3ten beliebigen Punkt L, R ꝛc. auf der Erdoberfläche, heißt Meridian oder Mittagskreis. Eine Ebene durch denselben geht durchs Erdcentrum und heißt Mittagsfläche. Alle Punkte der Erde, die in dieser Fläche liegen, haben zu gleicher Zeit Mittag, daher die Benennung. Der Mittagskreis steht auf dem Aequator und auf dem Horizonte senkrecht. Bezeichnen P und S die Himmelspole, und bedeutet L, R u. s. f. einen Stern, so erhält man die Himmelsmeridiane.

§. 27. Alle oben genannten Punkte, Linien, Kreise, Flächen, beziehen sich auf die Pole P und S. Indessen lassen sich auch andere Punkte, Linien, Kreise, Flächen denken, die sich auf jeden beliebigen Punkt der Erde oder des Himmels beziehen. Ein Beobachter befinde sich in L.; denkt man sich nun durch diesen Punkt und durchs Erdcentrum C eine Grade N C L Z, so nennt man C Z Verticale oder Scheitellinie des Punktes L (nach §. 9 kann sie nicht durchs Erdcentrum gehen, aber dennoch senkrecht auf der Erdoberfläche stehen). Der Punkt Z am Himmel heißt Zenith, Kopf oder Scheitelpunkt; der Punkt N hingegen Nadir oder Fußpunkt. Ein größter Kreis durch Zenith und Nadir wird Scheitel oder Verticalkreis genannt. Eine Fläche durch denselben steht allemal senkrecht auf dem Horizonte. Seine Pole liegen im Umfange desselben. Derjenige Scheitelkreis, der in die Mittagsfläche eines Ortes fällt, heißt erster Scheitelkreis. Die Meridianfläche von L geht durch die Pole Z und N des Verticalkreises von L.

§. 28. Den Abstand der Sterne von der Ortsverticale, die Zenith- oder Zenithaldistanz, mißt man durch Bogen von Verticalkreisen, die man sich am hohlen Himmelsgewölbe gezogen denkt. Der Winkel, den die Mittagsfläche des Ortes L und die durch den Stern gelegte Verticalfläche auf der Ebene des Horizonts L bilden, heißt Azimuth. Das Maas dieses Winkels α, ist der von beiden Flächen eingeschlossene Bogen des Horizonts. Unter der Höhe eines Sternes versteht man das Komplement der Zenithaldistanz zu 90°, also den Bogen des Verticalkreises durch den Stern, der zwischen diesem und dem Horizonte liegt.

§. 29. Kleinere zum Horizont parallel liegende Kreise nennt man Höhenkreise (Almucantharats). Ihre Achse fällt natürlich mit der Ortsverticale zusammen. Kreise zum Aequator parallel, heißen Parallelkreise. Ihre Achse liegt in der Achse der Erde P S. Sie sind desto größer, je weiter sie vom Pole abliegen, unterm Pole selbst verschwinden sie.

§. 30. Der Bogen der Bahn eines Weltkörpers, der über unserem Horizonte liegt, heißt: Tagebogen, der nicht sichtbare Ergänzungsbogen zu 360°, wird Nachtbogen genannt. Beide werden von der Mittagsfläche halbirt.

§. 31. Da der Standpunkt eines Beobachters bald näher bald entfernter vom Pole seyn kann, so nennt man den Meridianbogen zwischen dem Pole und dem Beobachtungsorte (den Abstandsbogen): Polhöhe. Die Ergänzung der Polhöhe zu 90° heißt: Aequatorshöhe.

§. 32. Wenn ein Stern durch die Mittagsfläche eines Ortes geht (man nennt dies Kulminiren vom lateinischen culmen, welches den Gipfel oder die Spitze einer Sache vorstellt) so erlangt er seine größte Höhe. Man erkennt leicht, daß es eine obere und untere Kulmination geben müsse. Bei der letztern erlangt ein Stern seine größte Tiefe.

§. 33. Der Abstand eines Sternes vom Aequator wird Deklination (Declinatio) oder Abweichung genannt. Sie ist entweder nördlich oder südlich. Das Komplement der Deklination zu 90° wird Abstand des Sternes vom Pole genannt. (Der Sinus der Sonnendeklination ist allemal = dem Produkte aus dem Sinus der Sonnenlänge [§. 41] in den Sinus der Schiefe der Ekliptik [§. 35] für sin. tot. = 1).

Da sich der Himmel binnen 24 Stunden einmal um die Himmels-Achse ZN herumbewegt, so braucht jeder Punkt A ebenfalls 24 Stunden, um wieder denselben Punkt am Himmel einzunehmen. Die Zeit, damit ein Stern in den Ortsmeridian trete, wird sich also wie der Abstandsbogen des Sterns vom Meridiane verhalten. Dieser Abstandsbogen liegt zwischen dem Meridiane und dem Deklinationskreise. Man nennt ihn auch deshalb gewöhnlich: Stundenbogen. Meridian und Deklinationskreis schließen am Pole den Stundenwinkel ein. Er wird durch den Aequatorbogen gemessen, den die beiden zuletzt genannten Kreise abschneiden. Gleiche Stundenwinkel vor und nach der Kulmination gehören zu gleichen Stern-

höhen. Man nennt dieſe öfters correſpondirende Stern-, und bei der Sonne, Sonnenhöhen. Auf der Erdoberfläche wird der Stundenwinkel allemal durch 2 Meridiane eingeſchloſſen.

§. 34. Die einmalige Rotation der Himmelskugel um ihre Achſe nennt man: Sterntag. Man theilt ihn in 24 Stunden, jede Stunde in 60 Minuten, jede Minute in 60 Sekunden, jede Sekunde in Zehntheile oder in 60 Tertien u. ſ. w. Demnach geben 360° — 24 Stunden. Zur Verwandlung der Zeit in Bogenmaas und des letztern in Zeitmaas dienen die beiden folgenden Tafeln. Die Stunden bezeichnet man gewöhnlich mit h (vom lateiniſchen hora, die Stunde).

Verwandlung d. Zeit in Bogenmaas oder in Aequatorstheile

Zeit Stund.	Bogenm. Grade	Zeit	Bogenmaas		Zeit	Bogenmaas	
		′	0 ′		′	0 ′	
		″	′ ″		″	′ ″	
		‴	″ ‴		‴	″ ‴	
1	15	1	0	15	31	7	45
2	30	2	0	30	32	8	0
3	45	3	0	45	33	8	15
4	60	4	1	0	34	8	30
5	75	5	1	15	35	8	45
6	90	6	1	30	36	9	0
7	105	7	1	45	37	9	15
8	120	8	2	0	38	9	30
9	135	9	2	15	39	9	45
10	150	10	2	30	40	10	0
11	165	11	2	45	41	10	15
12	180	12	3	0	42	10	30
13	195	13	3	15	43	10	45
14	210	14	3	30	44	11	0
15	225	15	3	45	45	11	15
16	240	16	4	0	46	11	30
17	155	17	4	15	47	11	45
18	270	18	4	30	48	12	0
19	285	19	4	45	49	12	15
20	300	20	5	0	50	12	30
21	315	21	5	15	51	12	45
22	330	22	5	30	52	13	0
23	345	23	5	45	53	13	15
24	360	24	6	0	54	13	30
25	375	25	6	15	55	13	45
26	390	26	6	30	56	14	0
27	405	27	6	45	57	14	15
28	420	28	7	0	58	14	30
29	435	29	7	15	59	14	45
30	450	30	7	30	60	15	0

Verwandlung des Bogenmaaßes oder der Aequatortheile in Zeitmaas

Bogenm.	Zeitmaas		Bogenm.	Zeitmaas		Bogenm.	Zeit	
0	h	′	0	h	′			
	′	″		′	″	Gr.	St.	M.
	″	‴		″	‴	°	h	′
1	0	4	31	2	4	70	4	40
2	0	8	32	2	8	80	5	20
3	0	12	33	2	12	90	6	0
4	0	16	34	2	16	100	6	40
5	0	20	35	2	20	110	7	20
6	0	24	36	2	24	120	8	0
7	0	28	37	2	28	130	8	40
8	0	32	38	2	32	140	9	20
9	0	36	39	2	36	150	10	0
10	0	40	40	2	40	160	10	40
11	0	44	41	2	44	170	11	20
12	0	48	42	2	48	180	12	0
13	0	52	43	2	52	190	12	40
14	0	56	44	2	56	200	13	20
15	1	0	45	3	0	210	14	0
16	1	4	46	3	4	220	14	40
17	1	8	47	3	8	230	15	20
18	1	12	48	3	12	240	16	0
19	1	16	49	3	16	250	16	40
20	1	20	50	3	20	260	17	20
21	1	24	51	3	24	270	18	0
22	1	28	52	3	28	280	18	40
23	1	32	53	3	32	290	19	20
24	1	36	54	3	36	300	20	0
25	1	40	55	3	40	310	20	40
26	1	44	56	3	44	320	21	20
27	1	48	57	3	48	330	22	0
28	1	52	58	3	52	340	22	40
29	1	56	59	3	56	350	23	20
30	2	0	60	4	0	360	24	0

Anwendung.

1. Wie viel betragen 7 Stunden 5 Minuten 3 Sekunden Zeit in Theilen des Aequators

$$\begin{array}{rcl} 7^h & = & 105^\circ \text{ im Bogen} \\ 5' & = & 1 - 15' \\ 3'' & = & 0 - 0\ 45'' \end{array}$$

$7^h\ 5'\ 3''$ Zeit $= 106^\circ\ 15'\ 45''$ Bogenmaas.

2. Wie viel betragen $3^\circ\ 4'\ 2''$ Bogenmaas in Zeittheilen

$$\begin{array}{rcl} 3^\circ \text{ Bogen} & = & 0^h\ 12'\ 0''\ 0''' \\ 4' \quad '' & = & 0\ 0\ 16\ 0 \\ 2'' \quad '' & = & 0\ 0\ 0\ 8 \end{array}$$

$3^\circ\ 4'\ 2''$ Bogenmaas $= 0^h\ 12'\ 16''\ 8'''$

§. 35. Ekliptik nennen wir denjenigen größten Kreis an der hohlen Himmelskugel, in welchem sich das Sonnencentrum scheinbar bewegt. Legt man durch die Ekliptik und durch den Aequator Ebnen, so schließen diese einen Winkel ein, welchen man Schiefe der Ekliptik (obliquitas) nennt. Durch Beobachtungen hat man gefunden, daß dieser Winkel variabel ist. Früher war er größer und ist jetzt noch im Abnehmen. Diese Verringerung beträgt in 100 Jahren (die sogenannte Secularveränderung) 50″ Bogen. M. Im Jahre 1800 betrug die Obliquität $23^\circ\ 27'\ 57''$. Nach den neusten Beobachtungen soll die jährliche Abnahme 0,521″ betragen. Demnach müßte die Schiefe der Ekliptik im Jahre 1829 seyn $23^\circ\ 27'\ 57'' - (28.\ 0{,}521)''$

$= 23^\circ\ 27'\ 57'' - 14{,}588'' = 23^\circ\ 27'\ 42{,}412''$.

Der Name Ekliptik kommt vom griechischen Worte ἔκλειψις, Mangel an etwas haben. Alle Sonnen- und Mondverfinsterungen geschehen in dieser Linie. Weil sie, Sonne und Mond, in diesem Falle des Lichtes beraubt zu seyn scheinen, so hat man das angegebene Wort dafür gewählt.

Um die Schiefe der Ekliptik zu finden, darf man nur die Sonne beobachten und zwar mehrere Tage vor und nach ihrer

größten Höhe. Zieht man davon die Aequators-Höhe ab, so bleibt die Schiefe der Ekliptik übrig *).

§. 36. Die Endpunkte derjenigen Linie, in welcher sich die Ebnen der Ekliptik und des Aequators schneiden, nennt man Aequinoctialpunkte (Nachtgleichen). Steht nämlich die Sonne in einem der beiden Punkte, so sind für die ganze Erde Tag und Nacht von gleicher Länge; dies findet jährlich 2 mal statt. Den Punkt ♈, in welchen die Sonne tritt, wenn sie aus der südlichen Hälfte ihrer Bahn (gegen den 21. März) herauf kommt, nennt man: Frühlings-Aequinoctium, Frühligspunkt; man bezeichnet ihn mit 0° ♈. Der andere liegt 180° von diesem entfernt, und zwar da, wo die Sonne die nördliche Hälfte ihrer Bahn verläßt, um (am 21. September) in die südliche Hälfte hinabzusteigen. Man nennt ihn Herbstpunkt, und bezeichnet ihn mit 0° ♎. Der Meridian, der durch diese beiden Punkte geht, heißt: Aequinoctial-Kolur (Kolurus kommt vom griechischen κόλος verstümmelt und οὐρὰ der Schwanz, bezeichnet also ein Thier mit verstümmeltem Schwanze). 90° rechts und links von den Aequinoctialpunkten, also in E und e erlangt die Sonne ihre größte Höhe und Tiefe, oder ihre größte nördliche und südliche Abweichung. Diese beiden Punkte nennt man Sonnenwende oder Sonnenstillstandspunkte (Solstitialpunkte), weil die Sonne aufhört zu steigen oder sich zu senken, um sich zu dem andern Aste ihrer Bahn zu wenden. Der nördliche Punkt e heißt: Sommersolstitium, Sommersolstitialpunkt. Den 21. Juni befindet sich die Sonne in demselben. Man bezeichnet ihn mit 0° ♋. Am 21. December befindet sich die Sonne im Wintersolstitio E. Dies deutet man durch 0° ♑ an. Der Meridian, welcher durch die Solstitialpunkte geht, heißt: Kolur der Sonnenwenden (Colurus solstitiorum).

§. 37. Der Abstand eines Sterns von der Ekliptik heißt seine Breite (latitudo). Ein größter Kreis durch einen Stern

---

*) Genauere Methoden lehrt unter andern Hr. Bohnenberger a. a. O. p. 50. u. f. f.

und durch die Pole der Ekliptik wird Breitenkreis genannt. Die Länge (longitudo) eines Sternes wird durch den Bogen der Ekliptik gemessen, der zwischen dem Frühlingspunkte (0° ♈) und dem Breitenkreise liegt. Unter grader Aufsteigung (Ascensio recta, daher Rectascensio) eines Sternes versteht man den Bogen des Aequators, welcher sich zwischen 0° ♈ und dem Deklinationskreise (§. 33) befindet (sin. Rect. $= \frac{\text{tag. declin.}}{\text{tg. obliqu.}}$ (§. 35). = tg. longitud. × Cosin. obliq. für sin. tot. = 1).

Nach dem Obigen bezieht sich demnach

Azimuth und Höhe auf den Horizont §. 28.

Deklination und Rectascension auf den Aequator §. 33.

Länge (longitudo) und Breite (latitudo) auf die Ekliptik §. 37.

Die folgende Tabelle zeigt die Deklination der Sonne für ein mittleres Jahr (für ein solches nämlich, welches in der Mitte zweier Schaltjahre liegt, wie z. B. 1826, 1830, 1834, 1838 u. s. f. Sie befindet sich in den Tables de logarithmes etc. von de la Lande. Paris 1808. 16. p. 34. Weiter unten steht eine ähnliche Tabelle mit mehreren andern Angaben für das Jahr 1829.

Monats Tag	Januar			Februar			März			April			Mai			Juni		
	0	′		0	′		0	′		0	′		0	′		0	′	
1	23	4	Südl.	17	13	Südl.	7	45	Südl.	4	22	Nördl.	14	56	Nördl.	22	0	Nördl.
5	22	41	"	16	03	"	6	13	"	5	54	"	16	07	"	22	31	"
10	22	02	"	14	29	"	4	17	"	7	47	"	17	30	"	23	0	"
15	21	13	"	12	49	"	2	18	"	9	36	"	18	46	"	23	19	"
20	20	13	"	11	04	"	0	20	"	11	21	"	19	53	"	23	28	"
25	19	04	"	9	15	"	1	38	Nördl.	13	02	"	20	52	"	23	26	"

	Juli			August			September			Oktober			November			December		
1	23	11	Nördl.	18	11	Nördl.	8	29	Nördl.	3	0	Südl.	14	18	Südl.	21	46	Südl.
5	22	52	"	17	09	"	7	01	"	4	33	"	15	34	"	22	21	"
10	22	20	"	15	45	"	5	09	"	6	28	"	17	03	"	22	54	"
15	21	39	"	14	15	"	3	14	"	8	21	"	18	24	"	23	17	"
20	20	48	"	12	39	"	1	18	"	10	11	"	19	37	"	23	27	"
25	19	48	"	10	57	"	0	39	Südl.	11	57	"	20	42	"	23	26	"

Setzt man die Schiefe der Ekliptik (Obliquitas) = S, die gerade Aufsteigung (Rectascensio) §. 37. der Sonne = R, ihre Deklination = D, so ist, wie oben erwähnt,

$$\text{Tang. D} = \frac{\text{Tang. S. Sin. R}}{\text{sin. tot.}}$$

Für eine andere gerade Aufsteigung R′ wird man haben

$$\text{Tang. D}' = \frac{\text{Tang. S. sin. R}'}{\text{sin. tot.}} \text{ folglich}$$

$$\text{Tang. D} : \text{Tang. D}' = \text{sin. R} : \text{sin. R}'.$$

Es verhalten sich also die Tangenten der Abweichung wie die Sinus der zugehörigen geraden Aufsteigungen.

Wenn ein Winkel von 0° — 360° wächst, so wird der Sinus zweimal am größten, nämlich bei 90° und 270°, und zwar jedesmal = dem sin. tot., aber das qualitative Verhältniß derselben ist entgegengesetzt. Bringt man diese Werthe statt R in die letzte Formel, so läßt sich die nördliche und südliche Abweichung der Sonne leicht erklären.

Die Anwendung der obigen Tabelle ist mannigfaltig. Man findet darüber Auskunft z. B. in Hell Ephemer. astron. anni 1786. Viennae 1785 p. 212 — 218 und in andern astronomischen Werken.

§. 38. Parallelkreise durch die beiden Solstitialpunkte der Ekliptik nennt man Wendekreise. Polarkreise nennt man die, welche durch die Pole der Ekliptik gehen. Daher giebt es denn einen nördlichen Wendekreis (Tropicus cancri, Krebswendekreis) und einen südlichen (Tropicus capricorni, Steinbockswendekreis) so wie einen nördlichen Polarkreis (Circulus polaris arcticus s. borealis, s. septentrionalis) und einen südlichen (Circ. antarcticus, australis s. meridionalis) (§. 41.)

Diese Benennungen werden §. 40 erklärt werden.

§. 39. Schon im grauen Alterthum, wenigstens anderthalb Jahrtausende v. Chr. faßte man mehrere Sterne in verschiedene Gruppen zusammen, und gab diesen sodann einen

Namen von Menschen, Thieren, oder andern Gegenständen. So findet man z. B. im Hiob Cap. 9. v. 9; Cap. 38. v. 31, 32; Amos. Cap. 5. v. 8 u. s. w. des Sternbildes des Wagens, des Orions und der Glucke erwähnt. Das, womit sich unsere Vorfahren beschäftigten, das trugen sie auf den Himmel über; was ihnen Hoffnungen einflößte oder Angst und Schrecken verursachte, das bildeten sie dort ab. Gleichwohl ist nicht anzunehmen, daß hinter diesen Bildern „immer eine sinnvolle, auf die unvergängliche Region des Geistigen hinzielende Bedeutung *)" verborgen liege, wenigstens nicht allemal mag dies der Fall seyn.

Diejenigen Sterne, welche sich zur Zeit der Saat sehen ließen, wurden zum Sternbilde des Stiers, weil sie gerade zu dieser Zeit mit diesem Thiere am mehrsten zu thun hatten. Man zog so viel Sterne zu dieser Gruppe, als nöthig waren, um einige Aehnlichkeit zu erhalten. Zur Zeit der Aerndte erschien die Jungfrau mit der Aehre; das Zeichen, wo Tag und Nacht gleich waren, wurde zur Wage. Die Aegyptier nannten das Sternbild Wassermann, was sie sahen, wenn der Nil seine Ufer verließ ꝛc. Immer gehört eine rege Phantasie dazu, um in einem Sternbilde (Asterismus, Konstellation) das zu finden, was es vorstellen soll.

Vorzüglich merkwürdig sind jene 12 Asterismen, durch welche die Ekliptik, ohngefähr in der Mitte derselben, gezogen gedacht wird. Zusammen genommen nennt man sie Thierkreis oder Zodiakus (von τὸ ζῴδιον, das Thier). Jedes dieser 12 Zeichen umfaßt 30° **). Vom Frühlings-Punkte an gerechnet, der täglichen Bewegung entgegengesetzt, heißen sie:

---

*) Schubert a. a. O. p. 34. Verdient etwa der Krebs u. s. w. eher am Himmelsgewölbe zu prangen, als das Telescop? Man sagt vielleicht, die Alten kannten es nicht; man sage aber nicht, daß die Neueren es nur mit Katzen, Giraffen ꝛc. zu thun hätten.

**) Denn $\frac{360°}{12} = 30°$

a. gegen Norden

α. Frühlingszeichen — β. Sommerzeichen

Widder, Stier, Zwillinge; — Krebs, Löwe, Jungfrau

♈ ♉ ♊ — ♋ ♌ ♍

b. gegen Süden

α. Herbstzeichen — β. Winterzeichen

Wage, Skorpion, Schütze; — Steinbock, Wasserman, Fische

♎ ♏ ♐ — ♑ ♒ ♓

1. Zum Sternbilde des Widders gehören 37 (42) Sterne *). An ihm zeichnen sich aus: 2 Sterne 2ter und 3ter Größe am Kopfe. Neben dem letzten steht Mesarthim, ein Stern 4ter Größe.
2. Der Stier (207 St.) mit den Plejaden (Siebengestirn, Glucke der Bibel) am Rücken, unter denen Alcyon 3ter Größe. Am Kopfe befinden sich die Hyaden, (Regensterne); Propus 4ter Größe an der Spitze des südlichen Horns. Aldebaran erster Größe, am Kopfe (Stierauge)
3. Die Zwillinge, 2 Sterne 2ter Größe Kastor und Pollux (Apoll und Herkules). Das Sternbild umfaßt 38 (64) Sterne.
4. Der Krebs enthält, außer mehrern (83) kleinen Sternen nur 2 von der 3ten Größe.
5. Der Löwe enthält 46 (93) Sterne, unter diesen Regulus (Kelb) 1ter Größe; Denebola, 2ter Größe, an der Schwanzwurzel; 2 Sterne 3ter Größe am Halse u. s. w.
6. Die Jungfrau (besteht aus 50 [117] Sternen) eine Kornähre in der linken Hand haltend, an welcher sich Azimech oder Spica 1ter Größe auszeichnet.
7. Die Wage enthält 18 (66) fast lauter kleine Sterne. In der nördl. Schaale liegt Zubeneschemali, in der südl. Zubenelgemubi, beide 2ter Größe.

---

*) Vergleiche damit: Wegweiser durch den Sternenhimmel ꝛc. von K. H. Nicolai. Berlin, 1814. Sommer, Gemählde der physischen Welt 1ter Bd. Bode's und anderer Werke.

8. Der Scorpion umfaßt 35 (60) Sterne; unter dieſen iſt Antares 1ter Größe (Scorpionherz).
9. Der Schütze zählt 31 (94) Sterne; der größte davon iſt 2ter Größe.
10. Der Steinbock, eine Gruppe von 29 (64) Sternen, enthält unter dieſen 4 Sterne 3ter Größe, von welchen einer Deneb Algedi heißt.
11. Der Waſſermann. Zu ihm gehören 47 (117) Sterne, davon iſt Fomahand 1ter und Scheat 3ter Größe.
12. Die Fiſche zählen 39 (116) Sterne, welche ſich nicht beſonders auszeichnen.

§. 40. Die Sternbilder der nördlichen Halbkugel heißen:

Der große Bär (87) (große Wagen) 7 Sterne der 2ten Größe, 3 davon bilden den Schwanz; der erſte heißt Alioth, der 2te Mizar mit dem kleinen Sterne Alcor (Reuterlein) der 3te Benetnaſch. Die beiden vorderſten Sterne des Vierecks nennt man Zeiger, oder Weiſer, weil eine grade Linie durch ſie, am Polarſterne hinſtreift.

Der kleine Bär (22) 7 St. 2ter und 3ter Größe. Der äußerſte am Schwanze heißt Kynoſura*) oder Polarſtern.

Der Drache mit 80 (85) Sternen. Etanin 3ter Größe.

Cepheus 34 (58) Sterne. Einer der 3 St. 3ter Größe heißt Alderamin.

Das Kamelopard 51 (69) Sterne geringer Größe.

Das Rennthier (12).

Der Erndtehüter (70).

Caſſiopeja 54 (60) St. Schedir 3ter Größe.

Der Luchs (43).

Der kleine Löwe 53 (55) St.

Bootes 53 St. unter dieſen Arcturus 1ter Größe.

Die Jagdhunde 32 (38) St. Einer derſelben heißt Aſterion, ein anderer Chara. Am Halsbande der Chara ſteht ein

---

*) κυνὸς οὐρά Hundeſchwanz.

Stern 2ter Größe, bekannt unter dem Namen: Herz Karls des 2ten.

Das Haupthaar der Berenice, enthält sehr viele kleine Sterne (43).

Der Berg Mänalus 8 kleine Sterne.

Die nördliche Krone 22 (33) Sterne; unter diesen die Gemma von der 2ten Größe.

Der Mauerquadrant (54).

Herkules 113 (128) St., einer von der 3ten Größe an der Stirne heißt Ras Algethi.

Cerberus (13).

Die Leier, 21 Sterne, darunter Wega oder Helle der Leier 1ter Größe.

Der Schwan (85), an der Schnabelspitze Albireo 3ter, am Schwanze Deneb 2ter Größe. In diesem Sternbilde, das aus 47 Sternen besteht, befinden sich 2 veränderliche.

Der Fuchs mit der Gans, 35 kleine Sterne.

Die Eidechse 16 Sterne.

Friedrichsehre 76 Sterne.

Andromeda enthält unter 45 (71) Sternen 3 von der 2ten Größe, darunter Alamak und Mirach; 2 von der 3ten, 10 von der 4ten, 10 von der 5ten, endlich 20 von der 6ten Größe.

Perseus besteht aus 46 (65) Sternen, darunter Algol ein veränderlicher, und Algenib, beide von der 2ten Größe.

Der Fuhrmann 40 (69) St. Unter diesen ist Alhajoth oder Kapella von der 1ten Größe, ein anderer ist von der 2ten, 2 sind von der 3ten, 6 von der 4ten, 30 von den übrigen Größen.

Herschels Teleskop.

Ophiuchos (der Schlangenträger) mit der Schlange 62 (85) St. Am Kopfe des ersten glänzt Ras Alhague 2ter Größe, an der westlichen Hand Yed von der 3ten Größe. Am Schlangenkopfe steht ein Stern 2ter Größe.

Der Sobieskische Schild 7 (16) Sterne von der 4ten bis 6ten Größe.

Der Poniatowskiſche Stier (18).

Der Adler 23 (26) St.; unter dieſen Atair oder die Helle des Adlers 1ter Größe *).

Der Pfeil 18 St.

Antinous 19 St. (27).

Der Delphin 14 St., 5 derſelben, dicht neben einander, ſind von der 3ten, 2 von der 5ten und 7 von der 6ten Größe.

Das kleine Pferd (10 Sterne).

Pegaſus, 37 (91) Sterne, davon gehören 4 Sterne zur 2ten Größe (Algenib am Flügelende, Scheat am linken Vorderbeine, Markab an der Mähne). 1 St. von der 3ten Größe, Enif, ſteht an der Naſe.

Der nördliche Triangel, (15) 3 St. 4ter Größe.

Der kleine Triangel, 3 (4) Sterne 6ter Größe.

Die Fliege (5) 1 Stern 3ter Größe und 2 von der 5ten.

§. 41. In der ſüdlichen Halbkugel befinden ſich

Der Wallfiſch 45 (102) Sterne; unter dieſem Menkar 2ter Größe im Rachen, Mira ein veränderlicher Stern; Deneb Kaitos 2ter Größe in der Schwanzkrümme, Baten Kaitos 3ter Größe an der Seite.

Die Georgsharfe.

Die Bildhauerwerkſtatt 28 St.

Die Elektriſirmaſchine.

Der chemiſche Apparat.

Eridanus 48 (85) St. Am Ende des Fluſſes ſteht Akarnar 1ter Größe.

Der Brandenburgiſche Scepter.

Orion 62 (90) St. Die 3 Sterne 2ter Größe im Gürtel nennt man auch Jacobſtab. Der weſtlichſte derſelben ſteht nahe am Aequator. An der weſtlichen Schulter glänzt Betegeuze 1ter Größe. Rigel 1ter Größe am linken Fuße, unter der linken Schulter Bellatrix 2ter Größe.

---

*) Atair, Wega in der Leier und Deneb im Schwane bilden faſt ein rechtwinkliches △, von denen Wega am rechten Winkel ſteht.

Der Haaſe 16 (20) St.
Der Grabſtichel 15 St.
Das Einhorn 19 (31) St.
Der Kompas 14 St.
Der große Hund, 22 (54) Sterne. Sirius oder der Hundsſtern von der 1ten Größe ſteht an der Naſe.
Die Buchdruckerwerkſtatt.
Die Taube 2 St.
Der kleine Hund 13 (17) Sterne, von denen Procyon von der 1ten Größe.
Die Waſſerſchlange 35 (52) Sterne. Unter dieſen Alphard oder das Schlangenherz 1ter Größe.
Der Becher 10 (13) Sterne.
Der Rabe 8 (10) St.
Der uraniſche Sextant.
Die Katze.
Die Luftpumpe 22 St.
Der Einſiedlervogel 22 St.
Das Schiff Argo, 48 (117) Sterne, unter denen Kanopus 1ter Größe.
Der Centaur 48 St.
Der Wolf 34 St.
Das Lineal und Winkelmaas.
Der Altar 8 St.
Das Fernrohr 8 St.
Die ſüdliche Krone 12 St.
Der ſüdliche Fiſch 24 St.
Das Microſcop 8 St.
Der Luftballon.
Der ſüdliche Triangel 5 St.
Der fliegende Fiſch 6 St.
Der Schwertfiſch.
Der Kranich 3 (12) St. der 2ten und 3ten Größe.
Der Phönix (11) mit einem Sterne 2ter Größe.
Der Toucan (11) mit 3 Sternen 2ter Größe.

Der Indianer 4 St.
Der Pfau mit einem Sterne 2ter und mit 3 Sternen 3ter Größe.
Die kleine Wasserschlange.
Das Chamäleon.
Die Biene 4 St.
Der Paradiesvogel 4 St.
Die Eiche Karls des 2ten.
Das Kreuz 3 (6) St. 2ter Größe.
Der Zirkel.
Der Octant 7 St.
Das Rautennetz 7 St.
Die Pendeluhr 23 St.
Der Tafelberg 6 St.
Die Stafeley 4 St.
Die große und kleine Wolke.

Sterne der 1ten Größe zählt man 19; 1805 war ihre Stellung folgende:

	Deklination			Mittlere Rectascension.		
	0	′	″	0	′	″
Procyon	5	42	56N.	112	16	17
Betegeuze	7	21	32	86	9	15
Atair	8	21	50	295	1	19
Rigel	8	26	12S.	76	17	35
Alphard	7	49	11	139	30	1
Spica	10	18	19	198	44	2
Regulus	12	54	55N.	149	29	34
Denebola *)	15	39	44	174	46	22
Aldebaran	16	6	21	66	11	7
Sirius	16	27	27S.	99	8	17
Arctur	12	12	13N.	211	41	32
Antares	25	59	10S.	244	22	6
Castor *)	32	18	9N.	110	32	12
Fomahand	30	39	8S.	341	42	43
Wega	38	36	35N.	277	35	″
Deneb *)	44	35	22	308	41	46
Kapella	45	47	″	75	34	32
Kanopus	53	″	″S.	95	″	″
Acharnar	58	″	″	23	″	″

*) Oben wurden diese Sterne zu denen der 2ten Größe gezählt.

Vermöge des unbewaffneten Auges kann man gegen 7000 Sterne unterscheiden. Unter diesen befinden sich 70 von der 1ten, 200 von der 3ten, 500 von der 4ten Größe; die übrigen gehören zu denen der 5ten bis 8ten Größe.

Der Thierkreis liegt ohngefähr 10° über und eben so viel unter der Ekliptik, er umfaßt also gegen 20° Breite. Wenn die Sonne in das Zeichen des Krebses tritt, so haben wir Sommeranfang. Tritt sie in das Zeichen des Steinbocks, so haben wir Winter. Daher kommen die Benennungen: Krebs- und Steinbockswendekreis.

Für das Jahr 1829 giebt das folgende Täfelchen den Eintritt der Sonne in die Zeichen des Thierkreises:

den 20. Januar um 8 Uhr 25′ Morg. tritt sie in das Zeichen ♒
„ 18. Febr. um 9 „ 7 Abends „ „ ♓
„ 20. März um 9 „ 20 Abends „ „ ♈
(Frühlings Anfang, Tag und Nacht gleich)
„ 20. April um 9 Uhr 50′ Morgens . . . . . ♉
„ 21. Mai um 10 „ 40′ „ . . . . . ♊
„ 21. Juni um 6 „ 51′ Abends . . . . . ♋
(Sommeranfang, längster Tag)
„ 23. Juli um 5 Uhr 44′ Morgens . . . . . ♌
„ 23. August um 0 „ 16′ Abends . . . . . ♍
„ 23. Sept. um 9 „ 0′ Morgens . . . . . ♎
(Herbst Anfang, Tag und Nacht gleich)
„ 23. Oktober um 5 Uhr 12′ Abends . . . . . ♏
„ 22. Nov. um 1 „ 36′ „ . . . . . ♐
„ 22. Dec. um 2 „ 2′ Morgens . . . . . ♑
(Winter Anfang, kürzester Tag)

§. 42. Schon Meton und Euctemon, einige und 40 Decennien v. Chr., lieferten astronomische Ephemeriden; eben so Konon 222. v. Chr.; Timochares und Aristyll (290 v. Chr.) bestimmten die Länge und Breite der Sterne; Eratosthenes (270 v. Chr.) ließ große Armillen verfertigen. Hipparch aus Nicäa

(150 v. Ch.) gab Sternverzeichnisse heraus, eben so der chinesische Astronom Tschang-Heng im 1ten christlichen Jahrhunderte. Im 2ten Jahrhunderte n. Ch. trat Ptolomäus auf; im 8ten Jahrhunderte fiengen die Saracenen an, die Astronomie zu kultiviren; ins 11te Jahrhundert fallen die Toledanischen, ins 13te (1240 unter Alphons d. 10ten, König von Kastilien) die Alphonsinischen, die Ilhekanischen (des Astronomen Nasir Eddin, unter dem Mongolen Hologhu zu Maragha) und 1430 die Tafeln des Salaheddin, Lehrer von Ulugh Beigh. Regiomentan (1475 — 1506) lieferte astronomische Ephemeriden. Verdienste um die Astronomie erwarben sich durch Fixsternverzeichnisse Tycho de Brahe 1600, verbessert durch Keppler 1627 und Riccioli 1700; der Landgraf Wilhelm 4te von Hessen-Cassel zugleich mit Tycho, Halley 1677, Hevel (1660 — 1700), de la Caille (1751 — 1752), Maskelyne, Wollaston.

Unter den Himmelskarten sind zu bemerken: der Doppelmaiersche Himmelsatlas 1742; der Flamsteed'sche 1729, der Bode'sche 1782—1797, der v. Zach'sche 1799, v. Harding 1809. Der letzte hat großen Werth.

Von den neuern Sternverzeichnissen werden blos erwähnt:
das von Bode von 5505 Sternen 1805
die Tafeln von v. Zach 1807
das sehr vollständige Sternverzeichniß von de la Lande in der histoire céleste francaise. Paris 1801. u. s. w.

§. 43. Vergleicht man ältere Fixsternverzeichnisse mit spätern, so findet man die Fixsternlänge in den letztern immer größer angegeben, als in den frühern. Diese Längenzunahme (Präcession der Fixsternlänge) hat in der Verrückung der Nachtgleichen ihren Grund. Jährlich beträgt sie $50''{,}1''$; um so viel weichen nämlich die Aequinoctialpunkte zurück, mithin muß es scheinen, als würde die Länge der Sterne größer. Seit den frühesten Zeiten (seit mehr als 2000 Jahren) beträgt diese Verrückung schon ein ganzes Zeichen oder 30°. Daher kommt es denn, daß die Fische das erste Zeichen im

Thierkreise bilden. Um Irrungen zu vermeiden, hat man die alten Benennungen beibehalten. Spricht man also jetzt vom Widder, so muß man die Fische, oder überhaupt immer das vorhergehende Zeichen von dem darunter verstehen, von welchem man spricht. Die Länge der Sterne giebt man gewöhnlich nicht nach Graden, Minuten ꝛc. ꝛc., sondern nach Zeichen, Graden, Minuten u. s. f. So heißt z. B. 7^s (von Signum Zeichen) $10^0\ 7'\ 5''$ soviel als 220^0 (weil $7^s = 7.30^0 = 210^0$) $7'\ 5''$ Länge.

§. 44. Aus §. 22 wissen wir bereits, was man unter einem Planeten zu verstehen habe. Diese Gestirne lassen sich ziemlich leicht, wenn auch nicht immer grade ohne Fernrohr, von den Fixsternen dadurch unterscheiden, daß sie theils ihre Stellung unter den übrigen Gestirnen verändern, theils aber auch ein viel sanfteres Licht zeigen. Betrachtet man sie mit Fernröhren, so erscheinen sie viel größer, während die Fixsterne selbst bei der stärksten Vergrößerung nicht nur nicht an Größe gewinnen, sondern sogar ihren Lichtglanz verlieren, und zu bloßen Lichtpünktchen ohne angeblichen Durchmesser zusammenschmelzen. Daran kann natürlich nur ihre unbegreifliche Entfernung Schuld seyn.

Bei mehrern Planeten hat man eben solche Monde entdeckt, wie den unsrigen, ja sie haben sogar mehrere. Bis jetzt kennt man deren 18. (20)

Das Alterthum kannte nur 5 Planeten, später stieg ihre Zahl auf 7; die neueste Zeit hat noch 4 hinzugefügt, so daß wir jetzt 11 Planeten zählen. Vielleicht existiren deren noch mehrere. Von der Sonne ausgegangen folgen sie sich so:

Sonne

1. Merkur, sein Zeichen ist ☿
2. Venus, ihr " " ♀
3. Erde, " " " ♁
   Mond, sein " " ☽
4. Mars, " " " ♂
5. Vesta, ihr " " ⚶

6. Juno, ihr Zeichen ist ⚵
7. Ceres, " " " ⚳
8. Pallas, " " " ⚴
9. Jupiter, sein " " ♃, mit 4 Monden.
10. Saturn, " " " ♄, hat einen Doppelring und 7 Monde.
11. Uranus, " " " ♅, hat 6 Monde.

Uranus wurde 1781 am 13ten März von Herschel zwischen den Stierhörnern und den Füßen der Zwillinge entdeckt. Daher nennen die Franzosen diesen Planeten Herschel; Hr. Bode nannte ihn Uranus, Herschel selbst gab ihm den Namen Georgsstern (Georgium sidus.)

1801 am 1ten Januar entdeckte Hr. Piazzi zu Palermo die Ceres.

1802 am 29. März Hr. Olbers die Pallas; 1804 am 1ten September Hr. Harding die Juno, 1807 am 29. März Hr. Olbers die Vesta. Gewöhnlich nennt man diese vier kleinen Planeten zusammen genommen: Asteroiden oder Planetoiden.

§. 45. Die Planeten bewegen sich in mehr oder weniger elliptischen Bahnen, wie MONP, (Fig. 7) um die Sonne S, welche in einem der beiden Brennpunkte steht. Keppler (1571 den 27. Dezbr. wurde der große Mann zu Wiel im Würtemberg'schen geboren, und starb 1631 den 15. Novbr. zu Regensburg) machte diese Entdeckung. Sie ist bekannt unter der Benennung: erstes Keppler'sches Gesetz. Wenn sich die Erde in einem Kreise um die Sonne bewegte, so müßte die letztere immer einerlei scheinbaren Durchmesser zeigen. Dies ist nun aber nicht der Fall; wir finden ihn im Sommersolstilio = 31′ 30,6″, im Wintersolstilio aber = 32′ 35″; folglich muß uns die Sonne im Winter näher seyn. Dieses Phänomen läßt sich nur erklären, wenn wir die Erdbahn elliptisch annehmen. Keppler gerieth auf dieses Gesetz durch Berechnungen, die er rücksichtlich der Marsbahn anstellte. Beobachtungen haben die allgemeine Gültigkeit erwiesen.

Die große Achse MN der Bahn heißt: Apsiden Linie,*) M und N zusammen: Apsidenpunkte; N heißt für sich Sonnennähe (Perihelium von περὶ, um und ἥλιος, Sonne) und M, Sonnenferne (Aphelium von ἀπὸ von, ἥλιος Sonne.) Wenn sich der Mond u. s. w. in der Erdnähe befindet, so ist er im Perigäo (von περὶ und γῆα, die Erde) in der Erdferne aber im Apogäo. Eine Linie, vom Sonnencentro S, nach dem Centro eines Planeten, wie SQ, PS, SR, u. s. w. heißt Radius Vektor (Fahrstrich), Sonnenabstand, Entfernung der Sonne.) Eine Linie SP vom Sonnencentro nach einem Endpunkte der kleinen Achse OP, heißt mittlere Entfernung des Planeten. Ein Kreis MWN, dessen Durchmesser die große Achse MN der Planetenbahn ist, wird excentrischer Kreis genannt.

Kepplers Scharfsinne verdankt die Astronomie noch die beiden folgenden Gesetze, deren Richtigkeit Newton aus der allgemeinen Gravitation erwies.

2tes Gesetz. Die Flächenräume der durch die Fahrstriche beschriebenen elliptischen Sectoren NSQ, QSP, PSR, verhalten sich wie die Zeiten. Keppler fand nämlich, daß sich die Geschwindigkeiten der Planeten im Perihelio und Aphelio umgekehrt wie ihre Entfernungen von der Sonne verhalten. Es müssen also die Sektoren gleicher Zeiten auch einander an Fläche gleich seyn, weil sich ihre Basen (Theile der Bahn in gleichen Zeiten zurückgelegt) umgekehrt wie ihre Höhen (Entfernungen von der Sonne) verhalten.

3tes Gesetz. Die Quadrate der Umlaufszeiten verschiedener Planeten verhalten sich wie die Kuben der mitttlern Entfernungen Die mittlern Entfernungen der Erde und Jupiters von der Sonne verhalten sich nahe, wie 1 : $5^{1/2}$; ihre Umlaufszeiten nahe wie 1 : $11^{1/86}$; es muß also seyn

*) Apsis heißt im lateinischen Radfelge.

$1^3 : (5^{1/2})^3 = 1^2 : (11^{1/18})^2$ das ist

$1 : 140^{1/608} = 1 : 140^{1/6108}$.

Diese Zahlen werden noch übereinstimmender, wenn man einige Correctionen, z. B. die der Planetenmaſſen gegen die Sonnenmaſſe in Rechnung bringt.

Anmerkung. Wie ſich dieſe Geſetze mathematiſch demonſtriren laſſen, darüber Folgendes. In §. 4 fanden wir die Formel

$$F'W = \frac{(GW)^2}{gW}$$

Man nenne $F'W = m$, ein andermal aber M, G W oder die Geſchwindigkeit der Körper bezeichne man durch v und V in der Zeit t und T; die Halbmeſſer der Bahnen (mittlere Entfernungen) mögen r und R heißen. Unſere Formel geht also in $m = \frac{v^2}{2r}$ = über. Für den andern Fall wird man haben $M = \frac{V^2}{2R}$, folglich 1. $m : M = \frac{v^2}{2r} : \frac{V^2}{2R} = \frac{v^2}{r} : \frac{V^2}{R} = v^2R : V^2r$ d. h.

die Centralkräfte verhalten ſich im Kreiſe gerade wie die Quadrate der Geſchwindigkeiten und umgekehrt wie die Halbmeſſer der Bahnen.

2. $v : V = \sqrt{2mr} : \sqrt{2MR} = \sqrt{mr} : \sqrt{MR}$

d. h. die Geſchwindigkeiten verhalten ſich, wie die Quadratwurzeln aus den Produkten der Radien in die zugehörigen Centralkräfte.

3. Man ſetze $v = V$; es iſt alſo $rm = RM$ daher $r : R = M : m$ d. i.

die Entfernungen verhalten ſich umgekehrt wie die Centralkräfte in Kreiſen, die mit gleicher Geſchwindigkeit durchlaufen werden. Bei gleichförmiger Bewegung verhalten ſich die Geſchwindigkeiten gerade wie die Peripherien (durchlaufenen Räume) und umgekehrt wie die Zeiten, d. i.

$$v : V = \frac{2r\pi}{t} : \frac{2R\pi}{T} = \frac{r}{t} : \frac{R}{T}$$

Aus 2 haben wir aber $v : V = \sqrt{rm} : \sqrt{RM}$

daher $\sqrt{rm} : \sqrt{RM} = \frac{r}{t} : \frac{R}{T}$ und

$$rm : RM = \left(\frac{r}{t}\right)^2 : \left(\frac{R}{T}\right)^2, \text{ und}$$

$$m : M = \frac{r}{t^2} : \frac{R}{T^2}, \text{ also auch}$$

$$t^2 : T^2 = \frac{r}{m} : \frac{R}{M} \quad \text{d. i.}$$

Die Quadrate der Umlaufszeiten verhalten sich gerade wie die Radien und umgekehrt wie die Centralkräfte.

4, Bekanntlich verhalten sich die Centralkräfte auch umgekehrt wie die Quadrate der Entfernungen (Radien) vom Centralkörper

$$\text{i. e. } m : M = R^2 : r^2.$$

Es ist also $M = \frac{m r^2}{R^2}$. Diesen Werth substituire man in die letzte Formel statt M, dies giebt $t^2 : T^2 = \frac{r}{m} : \frac{R}{\frac{m r^2}{R^2}} = \frac{r m r^2}{m} : R^3 = r^3 : R^3$. d. h.

Die Quadrate der Umlaufszeiten verhalten sich wie die Kuben der mittleren Entfernungen. Hierdurch gelangt man zur Kenntniß der Massen der Körper, der Dichten, der Fallräume u. s. w.

Auf das obige gründet sich folgende Tabelle der Abstände der Planeten unseres Sonnensystems von der Sonne.

Merkur	— —	4	= 4	= 4
Venus	— —	7	= 4+3	= 4+3
Erde	— —	10	= 4+2.3	= 4+6
Mars	— —	16	= $4+2^2.3$	= 4+12
Die Asteroiden	—	28	= $4+2^3.3$	= 4+24

Jupiter	—	—	52	=	$4+2^4.3$	= 4+48
Saturn	—	—	100	=	$4+2^5.3$	= 4+96
Uranus	—	—	196	=	$4+2^6.3$	= 4+192

Diese Zahlenreihe gab vor Entdeckung der Asterioden zu der Vermuthung Anlaß, daß in der Gegend ihrer Bahnen ein Planet vorhanden seyn müsse *).

§. 46. Werden die Beobachtungen der Himmelskörper, als vom Erdcentro aus gemacht, angenommen, so nennt man sie geocentrisch, (von ἡ γέα oder γῆ die Erde und centrum der Mittelpunkt) als vom Sonnencentro aus gemacht, nennt man sie heliocentrisch. (ἥλιος die Sonne) Man wird jetzt einsehen, was der Ausdruck jovicentrisch zu bedeuten habe.

§. 47. Der heliocentrische Winkel PSN, RSN u. s. w., welchen der Radius Vector, vom Perihelio angerechnet, um's Sonnencentrum beschreibt, heißt wahre oder coäquirte Anomalie (Abweichung von ἀνωμαλία, Ungleichheit.)

Anmerkung. Es macht in den astronomischen Rechnungen keinen Unterschied, ob man von Perihelio oder vom Aphelio an, die Anomalien rechnet, weil sich doch zuletzt alle Ungleichheiten, die von der Bewegung in der elliptischen Bahn herrühren, gegenseitig compensiren. Neuere Astronomen rechnen vom Perihelio, ältere vom Aphelio.

Da sich jedoch die Planeten in der Sonnennähe schneller bewegen, (2tes Keplersches Gesetz §. 45.) als anders wo in der Bahn, so ist die Bewegung von dem Perihelio nach dem Aphelio retardirt, umgekehrt accelerirt, im Allgemeinen also ungleichförmig. Daher kommt es denn auch, daß das Sommerhalbejahr über 7 Tage länger ist, als das Winterhalbejahr. Läßt man den Radiusvector in gleichen Zeiten gleiche Winkel MXY beschreiben, so heißt ein solcher Winkel: Mittlere Anomalie. Die mittlere Geschwindigkeit eines Planeten läßt sich leicht finden, wenn man nur weis, wie

*) Vergleiche: Monatliche Correspondenz v. v. Zach 7r Band 1803.

viel Zeit er bedurfte, um einen gewissen Bogen, von einem der Apsidenpunkte (§. 45) an gerechnet, zurückzulegen. So findet man z. B. für die tägliche Bewegung (mittlere) des Mars aus der folgenden Proportion das Gesuchte.

Umlaufszeit des Mars: einem Tage = 360°: zum gesuchten Bogen u. s. w.

Den Unterschied der wahren und mittleren Anomalie nennt man Prostaphaeresis oder Gleichung des Mittelpunkts (Aequatio centri). In T befinde sich ein Planet; verlängert man die Ordinate TV von T bis an den excentrischen Kreis, so nennt man den Winkel WXM: excentrische Anomalie.

§. 48. Es sey ACBD die Bahn eines Planeten p, EMFP die Erdbahn, S bezeichne die Sonne. Denkt man sich durch beide Kurven Flächen gelegt, so werden sie sich in der Graden AB schneiden. Diese Grade nennt man Knotenlinie; P und M, A und B heißen Knoten. Aufsteigenden Knoten (☊)*) nennt man den, in welchen ein Planet tritt, wenn er aus der südlichen Hälfte seiner Bahn in die nördliche übergeht. Der andere um 180° von diesem entfernte heißt: absteigender Knoten (☋) Denkt man sich ferner von Planeten p eine Senkrechte pN auf die Ebene der Ekliptik EMFP, so nennt man den Punkt N den reducirten Ort des Planeten p, den Winkel PSN Kommutationswinkel, Winkel SPN Elongationswinkel, SN kurtirte Weile oder abgekürzte Distanz des Planeten p von der Sonne; ∠SNP Erdbahnparallaxe, ∠NPp geocentrische Breite, ∠NPM geocentrische Länge, ∠NSP heliocentrische Breite, ∠NSM heliocentrische Länge; ∠pMN bezeichnet den Neigungswinkel der beiden Planetenbahnen.

Das folgende Täfelchen giebt die geocentrische Länge und (N. od. S.) Abweichung der nachgenannten Planeten für jeden ersten Monatstag des Jahres 1829.

---

*) Dieses Zeichen ☊ nennt man bei der Mondsbahn Drachenkopf, ☋ hingegen Drachenschwanz.

Januar

Planeten	Länge Zeichen	Länge 0	Länge ′	Länge r d	Abweich. 0	Abweich. ′	Abweich. N S
☉	10	1	7	d	20	28	S
♄	4	2	19	r	20	2	N
♃	8	4	57	d	20	23	S
♀	11	22	57	d	3	15	«
☿	8	7	8	«	19	56	«
☾	9	3	25	«	24	36	«

Februar

Planeten	Länge Zeichen	Länge 0	Länge ′	Länge r d	Abweich. 0	Abweich. ′	Abweich. N S
☉	10	2	58	d	20	3	S
♄	3	29	52	r	20	39	N
♃	8	10	24	d	21	16	S
♀	0	14	54	«	5	55	N
☿	9	15	28	«	22	22	S
☾	10	25	19	«	14	22	S

März

Planeten	Länge Zeichen	Länge 0	Länge ′	Länge r d	Abweich. 0	Abweich. ′	Abweich. N S
☉	10	4	29	d	19	42	S
♄	3	27	59	r	21	4	N
♃	8	13	52	d	21	42	S
♀	1	4	22	«	13	23	N
☿	10	20	11	«	15	41	S
☾	11	8	56	r	9	49	«

April

Planeten	Länge Zeichen	Länge 0	Länge ′	Länge r d	Abweich. 0	Abweich. ′	Abweich. N S
☉	10	5	46	d	19	24	S
♄	3	27	22	«	21	13	N
♃	8	15	14	r	21	15	S
♀	1	25	30	d	19	51	N
☿	11	28	36	«	1	55	S
☾	11	14	10	«	8	7	S

May

Planeten							
☉	10	6	22	d	19	18	S
♄	3	28	22	«	20	59	N
♃	8	13	59	r	21	41	S
♀	2	15	32	d	23	36	N
☿	1	5	39	«	12	24	«
☾	1	3	11	d	11	34	«

Juny

Planeten							
☉	10	6	12	r	19	20	S
♄	4	0	48	d	20	32	N
♃	8	10	14	r	21	14	S
♀	3	5	50	d	24	24	N
☿	2	13	48	«	22	33	«
☾	3	3	20	«	25	29	«

July

Planeten							
☉	10	5	23	r	19	33	S
♄	4	4	9	d	19	48	N
♃	8	6	50	r	20	46	S
♀	3	25	9	d	22	15	N
☿	3	20	39	d	23	0	«
☾	3	15	51	r	18	31	«

August

Planeten							
☉	10	4	14	r	19	50	S
♄	4	8	4	d	18	52	N
♃	8	5	24	d	20	39	S
♀	4	14	56	d	17	29	N
☿	4	28	40	d	13	22	«
☾	3	20	46	d	21	20	«

September

Planeten							
☉	10	3	4	r	20	6	S
♄	4	11	59	d	17	51	N
♃	8	6	49	d	20	9	S
♀	5	4	39	d	10	53	N
☿	6	6	32	d	1	50	S
☾	5	19	5	d	5	22	N

Oktober

Planeten							
☉	10	2	29	r	20	13	S
♄	4	15	15	d	16	58	N
♃	8	10	33	d	21	39	S
♀	5	23	49	d	3	27	N
☿	7	12	55	d	16	20	S
☾	7	2	57	d	14	20	S

November

Planeten							
☉	10	2	36	d	20	12	S
♄	4	17	31	d	16	21	N
♃	8	16	12	d	22	26	S
♀	6	13	47	d	4	34	S
☿	8	19	58	d	25	12	S
☾	7	1	12	r	11	24	S

Dezember

Planeten							
☉	10	3	30	d	19	58	S
♄	4	18	12	d	16	15	N
♃	8	22	41	d	22	59	S
♀	7	3	16	d	11	52	S
☿	9	24	41	d	23	45	S
☾	7	26	14	d	18	32	S

Um das Gesagte ganz einzusehen, lese man den §. 63 nach.

§. 49. Der heliocentrische Umlauf eines Planeten ist entweder

tropisch, vom Aequinoctial oder irgend einem andern Punkte der Länge, bis wieder zum nämlichen Punkte. Für unsere Erde ist das tropische Jahr = 365 Tage 5 St. 48′ 51,6″.

siderisch von einem Fixsterne bis eben dahin. Ein siderisches Erdjahr ist (wegen Zurückweichen der Nachtgleichen) 20′ 19,88″ länger als das tropische Jahr, folglich 365 Tage 6 Stunde 9′ 11,48″ oder

anomalistisch vom Perihelio bis wieder dahin.

Wegen des Ueberschusses des tropischen Jahres über 365 Tage (5 Stunden 48′ 51,6″) ist man genöthiget, alle 4 Jahre einen Tag einzuschalten. Dies ist aber nicht richtig, da man 11′ 8,4″ zu viel nimmt. Darum läßt man in 3 auf einander folgenden Jahrhunderten, die eigentlich Schaltjahre seyn müßten, den Schalttag weg. Alle 4000 Jahre läßt man wieder einen Tag fehlen u. s. w. Durch die Lehre von den zusammenhängenden Brüchen kann man die Regeln des Einschaltens leicht auffinden *). Auf die gewöhnliche Weise untersucht man, ob ein Jahr ein Schaltjahr sey oder nicht, wenn man mit 4 theilt. Im ersten Falle darf kein Rest bleiben.

So wie man die Jahre rücksichtlich der Aequinoctialpunkte, der Fixsterne u. s. w. bestimmt, so lassen sie sich auch in Absicht des Mondes angeben. Hierdurch entstehen die sogenannten Mondjahre. Gewöhnlich enthält ein sol-

---

*) Leonhard Euler's vollständige Anleitung zur Algebra 3. Thl. enthaltend die Zusätze von de la Grange, aus dem Französischen übersetzt vom Hofrathe Kaußler. Frankf. a. M. 1796. pag. 36. Ueber Calenderformen und Calenderreformen von G. U. A. Vieth. Dessau 1809.

ches 12 ſynodiſche Monate, (§. 51.) das iſt 12 (29 Tage 12 St. 44′ 2,82″) = 354 Tagen 8 St. 48′ 33,84″. Folglich iſt zwiſchen dieſem und dem tropiſchen Jahre ein Unterſchied von 10 Tagen 2 St. 0′ 17,76″. Dieſen Ueberſchuß nennt man: Epakten oder Mondszeiger.

§. 50. Um die Sternzeit (ſideriſche) mit der mittleren Sonnenzeit zu vergleichen, darf man nur bedenken, daß nach einem Jahre das früher erſcheinen eines Fixſternes gerade einen Tag betragen müſſe, folglich machen 366 1/4 Fixſterntage oder Fixſtern-Umläufe nur 365 1/4 Umläufe oder Tage der Sonne, demnach

1 Sterntag : 1 Sonnentag = 365 1/4 : 366 1/4.

Mithin iſt ein Sonnentag um 236″,555 länger, als ein Sterntag, und ein mittlerer Sonnentag = 24h 3′ 56″,555 Sternzeit, im Bogenmaas 360° 59′ 8,225″. Ein Sterntag beträgt 23h 56′ 4,1″ = 86164,1″ mittlerer Sonnenzeit. Demnach durchläuft ein Fixſtern einen Bogen von 1° in 4′ Sternzeit oder in 3′ 59,35″ mittlerer Sonnenzeit. Eine eingebildete gleichförmig gehende Sonne hingegen braucht 4′ mittlere Sonnenzeit oder 4′ 0,56″ Sternzeit um 1° zu durchlaufen. Die wirkliche Sonne bedarf 4′ wahre Sonnenzeit.

Die folgende Tabelle zeigt das Weitere.

Bogenmaas oder Aequatortheile in mittlere Sonnenzeit zu verwandeln.

Bog. M.	Zeitmaas.			Bog. M.	Zeitmaas.			Bog. M.	Zeitmaas.		
°	h	′	″	°	h	′	″				
′	′	″	‴	′	′	″	‴	°	h	′	″
″	″	‴	IV	″	″	‴	IV				
1	0	3	59	31	2	3	39	70	4	39	14
2	0	7	58	32	2	7	39	80	5	19	7
3	0	11	58	33	2	11	38	90	5	59	1
4	0	15	57	34	2	15	38	100	6	38	54
5	0	19	56	35	2	19	37	110	7	18	47
6	0	23	55	36	2	23	36	120	7	58	42
7	0	27	54	37	2	27	35	130	8	38	35
8	0	31	53	38	2	31	35	140	9	18	28
9	0	35	52	39	2	35	34	150	9	58	22
10	0	39	52	40	2	39	33	160	10	38	15
11	0	43	52	41	2	43	32	170	11	18	8
12	0	47	51	42	2	47	32	180	11	58	2
13	0	51	51	43	2	51	31	190	12	37	55
14	0	55	50	44	2	55	30	200	13	17	48
15	0	59	50	45	2	59	30	210	13	57	42
16	1	3	49	46	3	3	29	220	14	37	35
17	1	7	48	47	3	7	28	230	15	17	28
18	1	11	47	48	3	11	27	240	15	57	23
19	1	15	47	49	3	15	27	250	16	37	16
20	1	19	46	50	3	19	27	260	17	17	9
21	1	23	45	51	3	23	26	270	17	57	3
22	1	27	45	52	3	27	25	280	18	36	56
23	1	31	44	53	3	31	24	290	19	16	49
24	1	35	43	54	3	35	24	300	19	56	43
25	1	39	43	55	3	39	23	310	20	36	36
26	1	43	42	56	3	43	23	320	21	16	30
27	1	47	41	57	3	47	23	330	21	56	24
28	1	51	40	58	3	51	22	340	22	36	17
29	1	55	40	59	3	55	22	350	23	16	11
30	1	59	40	60	3	59	21	360	23	56	4

Digitized by Google

Mittlere Sonnenzeit in Bogenmaas oder Aequatortheile zu verwandeln.

Zeit M.	Bogenmaas.			Zeit M.	Bogenmaas.			Zeit M.	Bogenmaas.		
				′	°	′	″	′	°	′	″
h	°	′	″	″	′	″	‴	″	′	″	‴
				‴	″	‴	ⅳ	‴	″	‴	ⅳ
1	15	2	28	1	0	15	2	31	7	46	16
2	30	4	56	2	0	30	5	32	8	1	19
3	45	7	24	3	0	45	7	33	8	16	21
4	60	9	51	4	1	0	10	34	8	31	24
5	75	12	19	5	1	15	12	35	8	46	26
6	90	14	47	6	1	30	15	36	9	1	29
7	105	17	15	7	1	45	17	37	9	16	31
8	120	19	43	8	2	0	20	38	9	31	34
9	135	22	11	9	2	15	22	39	9	46	36
10	150	24	33	10	2	30	25	40	10	1	39
11	165	27	6	11	2	45	27	41	10	16	41
12	180	29	34	12	3	0	30	42	10	31	43
13	195	32	2	13	3	15	32	43	10	46	46
14	210	34	30	14	3	30	34	44	11	1	48
15	225	36	58	15	3	45	37	45	11	16	51
16	140	39	26	16	4	0	39	46	11	31	53
17	255	41	53	17	4	15	41	47	11	46	46
18	270	44	21	18	4	30	44	48	12	1	58
19	285	46	49	19	4	45	47	49	12	17	1
20	300	49	17	20	5	0	49	50	12	32	3
21	315	51	45	21	5	15	52	51	12	47	6
22	330	54	13	22	5	30	54	52	13	2	8
23	345	56	40	23	5	45	57	53	13	17	11
24	360	59	8	24	6	0	59	54	13	32	13
25	376	1	36	25	6	16	2	55	13	47	16
26	391	4	4	26	6	31	4	56	14	2	18
27	406	6	32	27	6	46	7	57	14	17	21
28	421	9	0	28	7	1	9	58	14	32	23
29	436	11	28	29	7	16	11	59	14	47	26
30	451	13	56	30	7	31	14	60	15	2	28

Digitized by Google

Frage.

Wie viel betragen 145° 43′ Bogenmaas in Zeitmaas?

140°	0′	=	9h	18′	28″
5°	0′	=	0	19	56
0	43′	=	0	2	52
145°	43′	=	9h	41′	16″

und so umgekehrt.

Wegen der ungleichförmigen Bewegung der Sonne in ihrer Bahn (§. 45.) ist es nun nicht möglich, daß die Zeit von einer Culmination bis zur nächsten immer gleich lang ist, daher kann selbst die richtigste Uhr nicht immer genau den Culminationsmoment angeben, sondern sie wird bald vor bald nachgehen. Die folgende Tafel zeigt die Abweichungen, die eine genaue Uhr im Augenblicke der Culmination der Sonne angeben muß.

Monatstage.	Januar		Februar		März		April		Mai		Juni	
	′	″	′	″	′	″	′	″	′	″	′	″
1	†3	57	†13	58	†12	38	†3	59	—3	3	—2	35
2	4	25	14	6	12	26	3	41	3	11	2	26
3	4	53	14	13	12	14	3	23	3	17	2	16
4	5	20	14	18	12	1	3	5	3	24	2	6
5	5	48	14	23	11	47	2	48	3	29	1	56
6	6	14	14	28	11	33	2	30	3	34	1	45
7	6	41	14	31	11	19	2	13	3	39	1	34
8	7	6	14	34	11	4	1	56	3	43	1	23
9	7	32	14	35	10	49	1	39	3	46	1	12
10	7	57	14	36	10	33	1	22	3	49	1	0
11	8	21	14	37	10	17	1	6	3	52	0	49
12	8	44	14	36	10	1	0	49	3	54	0	37
13	9	7	14	34	9	44	0	34	3	55	0	24
14	9	29	14	32	9	27	0	18	3	55	—0	12
15	9	50	14	29	9	10	†0	3	3	56	†0	1
16	10	11	14	26	8	53	—0	12	3	55	0	13
17	10	31	14	21	8	35	0	27	3	54	0	26
18	10	50	14	16	8	17	0	41	3	53	0	38
19	11	8	14	10	7	59	0	54	3	51	0	51
20	11	26	14	4	7	41	1	7	3	48	1	4
21	11	43	13	57	7	23	1	21	3	45	1	17
22	11	59	13	49	7	4	1	33	3	41	1	30
23	12	15	13	41	6	46	1	45	3	37	1	43
24	12	29	13	32	6	27	1	57	3	32	1	56
25	12	43	13	22	6	9	2	8	3	26	2	8
26	12	56	13	12	5	50	2	18	3	20	2	21
27	13	9	13	1	5	31	2	28	3	14	2	34
28	13	20	12	50	5	13	2	38	3	7	2	46
29	13	31			4	54	2	47	3	0	2	58
30	13	41				36	2	55	2	52	2	10
31	†13	50				17	2		2	44		

Monatstage.	Juli		August		September		October		November		December	
	′	″	′	″	′	″	′	″	′	″	′	″
1	+3	22	+	58	−0	9	−10	20	−16	16	−10	43
2	3	34	5	55	0	28	10	38	16	16	10	20
3	3	45	5	50	0	47	10	57	16	17	9	56
4	3	56	5	45	1	7	11	15	16	16	9	32
5	4	7	5	40	1	26	11	33	16	14	9	7
6	4	17	5	34	1	46	11	50	16	12	8	42
7	4	27	5	27	2	6	12	8	16	9	8	16
8	4	37	5	20	2	26	12	24	16	5	7	50
9	4	45	5	12	2	47	12	41	16	0	7	23
10	4	55	5	3	3	7	12	57	15	54	6	56
11	5	3	4	54	3	28	13	12	15	48	6	28
12	5	11	4	45	3	49	13	27	15	40	6	0
13	5	18	4	35	4	10	13	42	15	32	5	32
14	5	25	4	24	4	31	13	56	15	23	5	3
15	5	31	4	12	4	52	14	9	15	13	4	34
16	5	37	4	0	5	14	14	22	15	2	4	5
17	5	43	3	48	5	35	14	34	14	51	3	36
18	5	48	3	35	5	56	14	46	14	38	3	6
19	5	52	3	22	6	17	14	57	14	25	2	36
20	5	56	3	8	6	38	15	7	14	11	2	6
21	5	59	2	54	6	59	15	17	13	56	1	36
22	6	2	2	39	7	20	15	26	13	40	1	6
23	6	4	2	24	7	40	15	34	13	23	0	36
24	6	6	2	8	8	1	15	42	13	6	−0	6
25	6	7	1	52	8	21	15	48	12	47	+0	24
26	6	7	1	36	8	42	15	55	12	28	0	54
27	6	7	1	19	9	2	16	0	12	9	1	24
28	6	7	1	25	9	21	16	5	11	48	1	54
29	6	5	0	45	9	41	16	9	11	27	2	23
30	6	4	0	27	10	0	16	12	11	5	2	53
31	6	1	0	9			16	14			3	22

In astronomischen Jahrbüchern findet man diese Unterschiede immer für jeden Tag jedes Jahres, wie oben angegeben, außerdem die tägliche Zu- und Abnahme u. s. w. Der Unterschied der wahren und mittlern Zeit heißt: Zeitgleichung. Nebst der bereits angegebenen Ursache der ungleichförmigen Bewegung, liegt eine andere darin, daß man die erdichtete Sonne im Aequator ihre Bahn vollenden läßt, während die wahre sich in der Ekliptik bewegt. Da die Schiefe der Ekliptik aber 23° 27′ 42″ beträgt, so würde der Sonnenstand in der Ekliptik auf den Aequator reducirt, oder, was alles eins ist, die gerade Aufsteigung doch keine gleichgroße Bogen in gleicher Zeit geben.

Uebrigens erkennt man, daß die größten Abweichungen im Februar und November statt finden; dieser Unterschied kann bis auf 16′ 10″ mittlerer Zeit wachsen. Er wird = 0 am 15. April, am 15. Juni, am 31. August und am 24. December.

§. 51. So wie die Umläufe der Planeten, vom Centro ihres Centralkörpers aus gesehen, andere Benennungen erhalten, je nachdem man den Anfangspunkt der Bahn verschieden annimmt, eben solche Benennungen finden für die Mondsbahnen rücksichtlich ihres Hauptplaneten statt. Der Umlauf unsers Mondes heißt z. B.

periodisch, von irgend einem Grade der Länge bis eben dahin. Diese Umlaufszeit beträgt 27 Tage 7 St. 43′ 4″′.

siderisch von einem Fixsterne bis wieder dahin.

Er beträgt 27 Tage 7 St. 43′ 11″51″′. Da die Nachtgleichen zurückweichen, so muß diese Umlaufszeit nothwendig größer ausfallen. (§. 43.)

synodisch von einer Sonnenconjunction (überhaupt die Zeit zwischen 2 aufeinander folgenden Neu- oder Vollmonden) bis zum nämlichen Orte. Da die Erde täglich auf ihrer Bahn fortrückt, so hat der Mond immer noch ein gewisses Bogenstück bis zum erwähnten Punkte zu durchlaufen,

daher muß auch mehr Zeit verfließen. Diese beträgt 29 Tage 12 St. 44′ 2″,8. (§. 66.)

anomalistisch von der Erdferne bis wieder dahin. Dieser Umlauf umfaßt eine Zeit von 27 Tg. 13 St. 18′ 35″.

Ein Drachen- oder Knotenmonat ist eine Zeit vom ☊ bis wieder zum nämlichen Orte. (§. 45.) Wegen der Knotenverrückung ist er kleiner als der periodische Umlauf und beträgt 27 Tg. 5 St. 6′ 57″.

Ist das tropische Sonnenjahr = T, die periodische Umlaufszeit des Mondes in einerlei Zeit = t, die synodische = S, so durchläuft der Mond in der Zeit S so viel über 360° als der in derselben Zeit zurückgelegte Bogen der Sonnenbahn beträgt, nämlich $\frac{360\,S}{T}$; mithin $360 + \frac{360\,S}{T} : 360 = S : t$, nämlich $t = \frac{T \cdot S}{T+S}$.

Die tägliche tropische Bewegung ist = 13° 10′ 35″, die tägliche synodische 12° 11′ 12″,7, indem die Sonne täglich scheinbar 59′ 8″,3 fortrückt. Die jährliche tropische Bewegung enthält 13 Umläufe 129° 23′ 4″; die jährliche Bewegung des Apogäums (§. 46.) ist = 40° 40′ 46″. Es beträgt also die ganze Umlaufszeit der Apsiden 8 Jahre 312 Tage 13 Stunden = 3232 Tage 13 Stunden; die Knotenverrückung hingegen in 18 Jahren 228 Tagen 7 Stunden gerade 360° (das Jahr zu 365 Tagen). Der Ueberschuß der täglichen Umlaufszeit des Mondes über einen mittlern Sonnentag ist = 50′ 28″,32872 mittlerer Sonnenzeit.

§. 52. Es sey P, P′, P″, P‴, M, irgend in Planet *) (Fig. 9.) in verschiedenen Punkten seiner Bahn, O N V W unsere Erde, C ihr Centrum, O, N, S Standpunkte auf derselben, P M ein Theil der Planeten ꝛc. Bahn. Vom Centro der Erde wird man P, P′ u. s. w. in den Richtungen C P, C P′

*) Man kann sich auch die Sonne oder den Mond darunter vorstellen.

CP″....CM; von O aus aber in den Richtungen OP, OP′...sehen. Den Winkel P, P′ u. s. w. nennt man überhaupt: parallaktischen Winkel *), und zwar P Horizontalparallaxe, (wenn OP die Ebene des Horizonts bezeichnet) P′, P″ u. s. w. hingegen: Höhenparallaxe.

Die sinus der Höhenparallaxe verhalten sich zum sinus der Horizontalparallaxe, wie die sinus der Zenithdistanzen der Planeten ꝛc. vom Beobachtungsorte zum sinus totus. Um den Beweis z. B. für P″ zu führen, verlängere man P″O rückwärts beliebig. Auf diese Verlängerung ziehe man CR senkrecht, daher ∠ MOP″ = ∠ROC = der Zenithdistanze von P″. Im △ COR stellt CO den sin. tot., CR aber den sin. des △s COR vor, d. i.

CO : CR = sin. tot. : sin. COR.

Im △ CPO ist CO = sin. CPO, und CR = sin. CP″R im △ CP″R, beide für CP = CP″. Daher

sin. CP″O : sin. CPO = sin. COR : sin. tot.

Daraus folgt auch, daß sich die sinus der Höhenparallaxen wie die sinus der Zenithdistanzen verhalten, weil CP : CO ein unveränderliches Verhältniß ist, z. B.

CR : CF = sin. CP″O : sin. CP‴O.

Läßt sich also die Parallaxe für irgend einen Punkt des Planeten in der Bahn finden, so kennt man sie sodann für jeden andern Punkt, wenn nur die Zenithaldistanzen bekannt sind. Im Scheitel M ist sie = 0, weil COF für diesen Fall = 0 wird.

Es sey WU der Aequator; 2 von den Punkten N, O, S wähle man so, daß sie in einerlei Meridian liegen, z. B. N, O. Zur nämlichen Zeit beobachte man P″ im Culminationsmomente. Im Viereck P″OGN sind sodann bekannt: die ∠

*) Parallaxis heißt eigentlich: Veränderung des scheinbaren Standortes der Gestirne. Man übersetzt es auch wohl durch Nebensicht.

$P''OC$, $P''NC$, als Nebenwinkel des Zenithabstandes; ferner $< OCN$ aus den geographischen Breiten; folglich auch $OP''N$. Da nun $OC = CN$, so läßt sich ON finden. $< CON = < ONC = \frac{180 - OCN}{2}$. Hieraus und aus den übrigen Daten findet man die Winkel $P''ON$, $P''NO$. Im $\triangle P''NO$ kann man also die Seiten OP'', $P''N$ finden. Im $\triangle P''OC$ ist dadurch und nach oben bekannt $P''O$, OC und Winkel COP'', daraus läßt sich $OP''C$ finden, also auch $CP''N$ durch bloße Subtraktion. Es sey $MOP'' = Z$, $P''NP = Z'$, $OP''N = m$, $OP''C = n$, $CP''N = q$, $OPC = h$, so ist

$$h = \frac{m}{\sin. Z + \sin. Z'},$$

denn da m immer sehr klein ist, so kann man die Sinus mit den Winkeln verwechseln. Liegen N, O auf der nämlichen Seite von CP'' und ist $n < q$, so ist $h = \frac{n - q}{\sin. Z - \sin. Z'}$. Hat man N und S zu Beobachtungsorten gewählt, so hat man es mit dem Bogen OSN zu thun, der sich leicht aus den geographischen Breiten findet. Sind die letztern nicht genau bekannt, so bediene man sich eines Fixsternes, der mit dem Planeten zugleich kulminirt.

Aus den obigen Sätzen folgt noch weiter, daß die Horizontalparallaxen verschiedener Planeten oder eines Planeten P, Z in verschiedenen Entfernungen CP, CZ, sich umgekehrt wie die Entfernungen verhalten i. e.

$$CZ : CP = \sin. OPC : \sin. OZC.$$

Die Horizontalparallaxe beträgt für die mittlere Entfernung der Sonne von der Erde $8''{,}87''$; für die mittlere Entfernung des Mondes $57' 3''$, im Perigäo und der Sonnenopposition $1^\circ 1' 25''$; im Apogäo und in der Sonnenconjunction $53' 53''$.

Anmerkung. Die Horizontalparallaxe z. B. der Sonne von der Erde aus gesehen ist = dem scheinbaren Halbmesser der Erde von der Sonne aus gesehen.

§. 53. Mittelst der Horizontalparallaxe h kann die Entfernung eines Planeten leicht gefunden werden. Ist R = dem Erdhalbmesser, so findet man z. B. die Entfernung der Sonne $= \frac{R}{\text{sin. h}}$ für sin. tot. = 1, und setzt man R = 1, so findet man $\frac{1}{\text{sin. h}} = 23439''^{12}$ Erdhalbmesser. Für den Mond würde man, bei h = 57′ 3″, haben 60″²⁶ R *).

§. 54. Da sich die wirklichen Größen der Halbmesser zweier Planeten verhalten, wie die sinus der Winkel, unter welchen jeder, vom Centro des andern aus gesehen, erscheint, so kann man auch vermittelst der Horizontalparallaxe die Größe der Planeten finden. (Fig. 1.) Es sey E die Erde, L die Sonne, der Mond ꝛc. Man hat

AE : EL = sin. ALE : sin. tot.
EL : LB = sin. tot : sin. BEL

AE : LB = sin. ALE : sin. BEL.

Nun ist ALE = h, BEL = dem scheinbaren Halbmesser = ½ BEC, der Erdhalbmesser = R = AE, mithin R : LB = sin. h : sin. ½ BEC, daraus

$$LB = \frac{R \text{ sin. } \frac{1}{2} BEC}{\text{sin. h}}.$$ Z. B.

Der scheinbare Durchmesser der Sonne sey = 32′ 2″ in ihrer mittleren Entfernung, (§. 45.) die Horizontalparallaxe betrage 8″⁶, R = 1. Hier findet man 109″² .... R für den Sonnenhalbmesser. Ist h = 8″⁶, so erhält man 111″⁷⁴ R; bei h = 8″⁴ aber 114″⁴ ... R.

Hieraus erkennt man zur Genüge, wie sehr es darauf ankommt, die Parallaxen genau zu kennen. Für die Sonne hat man folgendes Parallaxen-Täfelchen:

*) Schon Aristarch 280 a. Ch. suchte die Entfernung der Sonne aus dem rechtwinklichen △, Sonne, Erde und Mond (im ersten oder letzten Viertel) zu bestimmen. Er fand ohngefähr 191 Mondweiten.

1. Januar	—	$8'^{64''}$
» Februar	—	$8'^{62}$
» März	—	$8'^{57}$
» April	—	$8'^{50}$
» Mai	—	$8'^{43}$
» Juni	—	$8'^{38}$
» Juli	—	$8'^{36}$
» August	—	$8'^{38}$
» September	—	$8'^{43}$
» October	—	$8'^{50}$
» November	—	$8'^{57}$
» December	—	$8'^{62}$
Das Mittel ist	—	$8'^{50}$

Mondsparallaxen, die scheinbaren Sonnen- und Monddurchmesser ꝛc. findet man gewöhnlich in astronomischen Jahrbüchern.

Für den Mond fände man, für $h = 57' 3''$ und $< BEC = 31' 9''$, die Größe $0'^{27301}$ R.

Weis man nun einmal die Halbmesser, so gelangt man dadurch zu den übrigen Größenverhältnissen der Weltkörper, z. B. der Oberflächen, des kubischen Inhalts u. s. w.

§. 55. Zu astronomischen und terrestrischen Operationen ist es oft nöthig, die Mittagslinie (Meridienne) eines Ortes genau zu kennen. Um sie zu finden, bedient man sich entweder der correspondirenden Sonnenhöhen, (§. 33.) der Fixsternhöhen, oder auch einer der folgenden Methoden. Man beobachte einen Circumpolarstern S (einen solchen, der nahe am Pole liegt, für uns also nicht untergeht) zur Zeit seiner größten östlichen und westlichen Ausweichung (digressio) S'', S' vom Standpunkte C aus. Nach §. 30. halbirt die Mittagsfläche die Bogen $SS'S''$ und $S''S'''S$. Oder in der Mitte mehrerer ziemlich nahe aneinander liegender concentrischer Kreise errichte man einen Stift CS. (Fig. 11.) Die Ebene der Kreise muß genau horizontal, der Stift senkrecht, übrigens die Aussicht nach Süden frei seyn. Der Endpunkt des Schattens des Stifts wird, einige Stunden vor Mittage an-

gefangen, die Punkte f, g, h, i, k u. ſ. w. nach Mittage aber in den correſpondirenden Zeitabſtänden vom Mittage an gerechnet, die gleichnamigen Kreiſe in a, b, c, d, e ꝛc. berühren. Während der Culmination muß mithin der Schatten die abgeſchnittenen Bogen genau halbiren. Man theile alſo die Bogen a k, ... e f u. ſ. w., und verbinde die Halbirungspunkte mit der Mitte des Stifts C. Die Linie, nach beiden Seiten gehörig verlängert, giebt die Lage der Meridienne.

Statt des Stifts kann man ſich auch eines Bleches mit einem feinen Loche bedienen, oder auch der Schattenlängen des Stifts, deren correſpondirende Endpunkte man verbindet. Dieſe Linien halbire man ſodann u. ſ. w.

§. 56. Die Polhöhe eines Ortes (ſie iſt allemal der Breite des Ortes gleich *)) wird gefunden, wenn man einen Circumpolarſtern während ſeiner untern und obern Culmination beobachtet. Ihre Differenz giebt den ſcheinbaren Durchmeſſer des Tagekreiſes des Sternes. Die Hälfte dieſer Differenz zur kleinſten beobachteten Sternhöhe addirt, oder die Summe beider Höhen halbirt, giebt in beiden Fällen die Polhöhe des Beobachtungsortes. Dieſe von 90° abgezogen, giebt zur Differenz die Aequatorshöhe.

---

*) Um dies einzuſehen, denke man ſich unter dem um C gezogenen Kreiſe unſere Erde. M ſey der Beobachtungsort, RO der ſcheinbare Horizont, ZN die Ortsverticale, AB der Aequator, mithin bezeichnet $\prec MCD = \alpha$ die Breite des Punktes M. In der Verlängerung der Erdachſe QCP liegt der Himmelspol. Da dieſer nun unendlich weit von der Erde abliegt, und dieſe, in dieſer Beziehung, nur für einen Punkt gelten kann, (§. 10.) ſo wird eine Linie MP, von M aus nach dem Himmelspole gezogen, mit QCP parallel ſeyn. $\prec \beta = \prec RMP$ ſtellt ſodann die Polhöhe für den Ort M vor.

Nun iſt $\prec RMZ = R = \prec PCB$

$\prec P'MZ = \prec PCZ$

$\prec RMP' = \prec MCD$ oder $\prec \alpha = \prec \beta$.

Das folgende Beispiel dient, um zu zeigen, wie man ebenfalls die Breite eines Ortes finden könne. Am 20. October 1829 werde an einem gewissen Orte die Sonnenhöhe zu 21° 25′ 13″ gefunden, man will hieraus die Polhöhe oder die Breite des erwähnten Ortes finden.

Sonnenhöhe	=	21°	25′ 13″
Hiervon sey die Refraction	=	0	2 32
Folglich die wahre Sonnenhöhe	=	21°	22′ 41″
Nach astronomischen Tafeln steht aber die Sonne am 20. October 1829 10° 20′ S. vom Aequator, also		10°	20′ „
Daher ist die Summe der Bogen vom Horizonte bis zum Aequator	=	31°	42′ 41″.
Dies von 90° abgezogen, giebt		58°	17′ 19″
Daher beträgt die Breite des Ortes . .		58°	17′ 19″.

Oben ist das Sonnencentrum sogleich angenommen worden. Um dies gehörig zu finden, muß angegeben werden, ob man den obern oder untern Sonnenrand beobachtete. Endlich müssen die Correctionen wegen der Refraction und der Parallaxe ꝛc. gehörig angebracht werden. Astronomische Tafeln geben den scheinbaren Halbmesser der Sonne an u. s. w.

§. 57. Die Deklination eines Sternes ist = dem Unterschiede der Mittags- und Aequatorshöhe.

§. 58. Aus §. 48 wissen wir bereits, daß, wenn S′ (Fig. 12.) einen Stern bezeichnet, W R = Rectascension, R S′ = Deklination für A B als Aequator; W L = Länge, L S′ = Breite für e E als Ekliptik und E W B = der Schiefe der Ekliptik ist. Sind von diesen 5 Dingen 3 gegeben, so lassen sich die übrigen 2 allemal finden; denn das △ S′ W R ist bei R rechtwinklich, das △ S′ W L aber bei L und ∠ S′ W L = ∠ S′ W R − L W R.

Es sey W R = α, R S′ = β, W L = λ, ∠ R W S′ = Φ, ∠ L W S′ = ψ, ∠ E W B = S. Man ziehe W S′ und setze L S′ = π, so hat man

1. tg. Φ = tg. β : sin. α für sin. tot. = 1
2. $\psi = \varphi - S$
3. sin. $\pi = \frac{\text{sin. } \beta \text{. sin. } \psi}{\text{sin. } \varphi}$
4. tg. $\lambda = \frac{\text{tg. } \alpha \text{. cos. } \psi}{\text{cos. } \varphi}$
5. tg. ψ = tg. π : sin. λ
6. $\varphi = S + \psi$
7. sin. $\beta = \frac{\text{sin. } \pi \text{. sin. } \Phi}{\text{sin. } \psi}$
8. tg. $\alpha = \frac{\text{tg. } \lambda \text{. cos. } \varphi}{\text{cos. } \psi}$

(Anmerk. Mit diesen Formeln vergleiche man: Vega's logarithm. Handbuch und zwar die Tabellen im Anhange, oder Schulz ebene und sphär. Trigonometrie, Kiesewetter Geometrie, Vega's Vorlesungen 2r Thl.)

Kennt man im rechtwinkellichen Dreiecke R W M, wenn z. B. von der Sonne die Rede wäre, W R = α, R M = δ, W L = λ und S, so lassen sich immer die übrigen Dinge finden, wenn 2 bekannt sind, nämlich

1. tg. $\lambda = \frac{\text{tg. } \alpha}{\text{cos. } S}$; 2. sin. $\lambda = \frac{\text{sin. } \delta}{\text{sin. } S}$; 3. tg. δ = sin. α tg. S für sin. tot. = 1. Liegt M in der Ekliptik selbst, so sind λ und α gleichartig; sind sie ungleichartig, so wird δ negativ.

§. 59. Azimuth und Höhe eines Sterns ꝛc. läßt sich allemal aus der Polhöhe, aus der Deklination und aus dem Stundenwinkel finden. Es sey e E der Horizont des Beobachters in Z, A B der Aequator, S ein Stern, P der Nordpol. Im △ Z P S sind gegeben

1. P Z als Complement der Breite zu 90°
2. P S als Complement der Deklination des Sternes S zu 90°.

3. Der Stundenwinkel P = A B′. Man ſucht A Z S oder das Azimuth; ferner Z S oder das Complement von S O zu 90°. Man hat

sin. tot. : cos. P = tg. P S : tg. P M′

P M — Z P = Z M′.

Sodann sin. Z M′ : sin. P M′ = tg. P : sin. Z

180 — Z = Azimuth.

Ferner cos. P M′ : cos. Z M′ = cos. P S : cos. Z S.

Endlich S O′ = 90° — Z S.

§. 60. Den Abſtand vom Mittagskreiſe und das Azimuth findet man, wenn Polhöhe, Deklination und Höhe gegeben ſind. In dieſem Falle hat man alle 3 Seiten des ſphäriſchen △s, man ſucht < P und S Z P. Man nenne die 3 Seiten a, b, c, ihre halbe Summe S, und man erhält

$$\sin.\ {}^1/_2\ P = \sqrt{\frac{R^2.\ \sin. S\,(S-b)\ \sin.\ (S-c)}{\sin.\ b.\ \sin.\ c}}$$ oder

$$\cos.\ {}^1/_2\ P = \sqrt{\frac{R^2.\ \sin.\ S.\ \sin.\ (S-a)}{\sin.\ b.\ \sin.\ c}}$$ *)

Durch dieſe Formeln kann man auch die Lage der Mittagslinie beſtimmen, wenn man eine gute Uhr zu Hülfe nimmt.

§. 61. Eine der ſchwierigſten Aufgaben für den Geographen iſt die Beſtimmung der Länge eines Orres, beſonders auf der offenen See. Dies letztere iſt bekannt unter der Benennung der Auffindung der Meereslänge. Die Mittel, deren man ſich bedient, um dieſe Aufgabe zu löſen, beſtehen in Beobachtungen der Sonn- der Mondfinſterniſſe, der

*) Man vergleiche damit Vega's logarithmiſches Handbuch oder Jerome de la Lande logarithmiſchtrigon. Tafeln durch die Tafeln der Gauß'ſchen Logarithmen ꝛc. vermehrt. Leipzig 1827. pag. XLV. der Einleitung. Ferner Adams geom. und graphiſ. Verſuche, überſetzt von Geisler. Leipzig 1795. pag. 437. (Daſelbſt ſind auch die Vorſichtsmaasregeln rückſichtlich der Inſtrumente erwähnt) und and. W.

Verfinsterungen der Jupiterstrabanten, der Bedeckungen der Fixsterne vom Monde, der Durchgänge der Venus und des Merkur durch die Sonne, der Abstände des Mondes von gewissen Fixsternen, der Durchgänge der Fixsterne durch den Meridian verschiedener Oerter, der Pulversignale und Blickfeuer u. s. w. Da nämlich diese Beobachtungen an verschiedenen Orten nicht im nämlichen Augenblicke gemacht werden können, so giebt der bemerkte Zeitunterschied die Länge an, indem man bereits (aus §. 34.) weis, wie viel Zeit ein Aequatorbogen bedarf, um durch den Meridian eines Ortes zu gehen. Indessen tritt hier die eigentliche Schwierigkeit erst ein, da es noch nicht gelungen ist, Uhren oder Zeitmesser (Chronometer) zu verfertigen, auf welche Wärme und Kälte, Feuchtigkeit, Bewegung, (z. B. des Schiffes) Abnutzung der Bestandtheile, Reibung u. s. w., ohne Einfluß bliebe. Noch hat niemand den Preis errungen, den der 3te Philipp von Spanien 1598, den Holland (50000 Thl.) für die Auffindung der Meereslänge aussetzte. Das engl. Parlament bestimmte unter Annens Regierung 3 Preise zu 10000, 15000 und 20000 Pfund Sterling für eine Genauigkeit von 1°, $^2/_3$° und $^1/_2$° in der Meereslänge. Der Zimmermann John Harrison von Barrow in Lincolm erhielt für seine Uhr (Time — Keeper) 2500 Pfund Sterling, bei einer zweiten Prüfung aber 10000 Pfund. Die Engländer Arnold und Kendal, die Franzosen Le Roy und Bertoud, der Schweitzer Josiah Emery in London ꝛc. zeichneten sich besonders in Anfertigung guter Uhren aus. Der große Deutsche Tobias Mayer berechnete Mondstafeln *), wodurch man im Stande ist, die Länge bis auf

*) Theoria Lunae juxta Systema newtonianum. Auctore Tobia Mayer. Londini 1767. Mason verbesserte sie. Vergleiche damit: Berliner Sammlung astronomischer Tafeln, de la Lande Astronomie, Connaissance d. T. 1790, die Wiener Ephemeriden, Bürg's Mondtafeln u. s. w.

$^1/_5{}^0$ genau anzugeben. Nach seinem Tode erhielten seine Erben eine Prämie von 3000 Pfund Sterling *).

§. 62. Wo man den ersten Grad der Länge annimmt, das ist ganz gleichgültig. Indessen wäre es gleichwohl gut, wenn man allerwärts darüber überein käme, einen Punkt ein für allemal dafür anzunehmen, nur müßten nicht Unbequemlichkeiten damit verbunden seyn, wie mit dem Vorschlage von Laplace **). 1634 befahl Ludwig der 13te, ihn durch Ferro zu ziehen. Ptolomäus zog ihn, wie wir bereits wissen, durch die Kanarischen Inseln, die Portugiesen durch die Azoren Insel Terceira, die Holländer durch den Pic von Teneriffa. Jetzt wird er bald auf der Westküste von Ferro, einer Kanaren Insel, angenommen, bald durch Paris, Wien, Berlin, Upsala, Petersburg, Peking, Greenwich ꝛc. gezogen. Die folgende Tabelle giebt die Länge von Ferro und die Breite, der wichtigsten Städte und Oerter unsers Erdballs.

---

*) Hierher gehörige Werke sind:

Cagnoli Methode pour calculer les longit. geogr. daprés l'observation d'eclipses de soleil etc. 1789. Verona. 4.

Berroud traité sur les horloges mar. 1773. Par. 4.

Seyffer, Bestimmungen der Länge von Göttingen ꝛc., aus der Sonnenfinsterniß vom 5. November 1793. Gött. 1794. 4.

Brodhagen, von den verschiedenen bisher bekannten Methoden zur Bestimmung der geog. Länge. Hamburg 1792. 8.

Kurze Geschichte der Bemühungen, die Meereslänge zu finden, von J. M. Hassencamp. Rinteln 1774. 2te Aufl.

de Zach, de vera talitudine et longitudine geographica Erfordiae. Erfurt 1790. Keyser.

Andrew Mackey, the theory and practice of finding the longitude at sea or land. London 1793. II. Tom. u. a.

**) Vergleiche damit: Goea von Aug. Zeune. Berlin 1811. pag. XIV. der Einleitung.

Namen der Städte.	Länge			Breite		
	°	′	″	°	′	″
Portugal.						
Coimbra	9	15	0	40	12	30
Lagos	8	15	42	37	6	0
Lissabon, Sternw.	8	31	12	38	42	20
Oporto	8	58	45	41	11	15
Tavira	10	5	30	37	7	15
Spanien.						
Almeria	15	8	45	36	51	0
Aranjuaz	14	3	38	40	0	0
Barcelona, Kathed.	19	50	12	41	22	59
Cadiz, Sternw.	11	2	30	36	32	0
Ferrol	9	24	15	43	29	0
Gibraltar	12	20	14	36	6	30
Madrid, dep. geog.	13	58	30	40	25	5
Malaga	13	15	45	36	43	30
Santander	13	59	55	43	28	20
Tarragona	18	59	15	41	8	50
Tortosa	18	12	18	40	48	38
Valenzia	17	21	13	39	26	45
Vigo	9	6	15	42	13	20
Frankreich.						
Ajaccio	26	23	49	41	55	1
Amiens	19	57	57	49	53	43
Bayonne	16	11	19	43	29	15
Boulogne	19	16	33	50	43	33
Bourdeaux	17	5	46	44	50	14
Brest	13	11	0	48	23	14
Caen	17	18	7	49	11	12
Calais	19	31	1	50	57	32
Cambray	20	53	32	50	10	37
Chalons s. M.	22	1	29	48	57	28
Chartres	19	9	5	48	26	54
Cherbourg	16	2	42	49	38	31
Collioure	20	45	2	42	31	31
Campiegne	20	29	41	49	24	59
Dijon	22	41	50	47	19	25

Namen der Städte.	Länge			Breite		
	o	′	″	o	′	″
Dünkirchen	20	2	23	51	2	19
Frejus	24	23	54	43	25	52
Grenoble	23	23	34	45	11	42
Laon	21	17	12	49	39	54
Lyon	22	29	9	45	45	52
Marseille, Sternw.	23	2	0	43	17	49
Metz	23	15	13	49	7	10
Orleans	19	34	30	47	54	10
Paris, Stwt.	20	0	0	48	50	15
Perpignan	20	33	33	42	41	53
Rouen	18	45	44	49	26	27
Strasburg	25	24	36	48	34	56
Thionville	23	50	30	49	21	30
Großbritannien.						
Bristol	15	5	0	51	29	0
Cambridge	17	44	15	52	12	36
Dower	18	59	4	51	7	47
Dublin	11	21	0	53	21	11
Edinburg	14	29	30	53	57	57
Glasgow	13	23	0	55	51	32
London, Paulskche.	17	34	13	51	30	49
Oxford, Stwt.	16	24	15	51	45	40
Holland.						
Amsterdam	22	30	8	52	22	5
Antwerpen	22	4	4	51	13	22
Brüssel	22	2	0	50	50	59
Haag, St.	21	58	32	52	4	40
Ostende	20	35	1	51	13	49
Teutschland.						
Aachen	23	55	0	50	15	0
Augsburg Ulr. Th.	28	34	26	48	21	42
Bayreuth	29	20	0	49	56	50
Bernburg	29	25	13	51	47	55
Blankenburg a/R.	28	37	0	51	47	55
Braunschweig	28	11	50	52	15	53

Namen der Städte.	Länge			Breite		
	°	′	″	°	′	″
Bremen, Ansgar. Th. . .	26	26	42	53	4	50
Cassel, Stwt.	27	17	30	51	19	20
Coburg, Festung	28	38	55	50	15	47
Darmstadt	26	14	3	49	56	24
Dessau	29	56	46	51	50	6
Dresden, Math. Sal. . .	31	21	40	51	3	9
Düsseldorf	24	25	40	51	14	12
Erfurth, Stadthalt. . . .	28	42	22	50	59	8
Erlangen	28	46	12	49	35	36
Frankfurt a./M.	26	15	45	50	7	40
Freiberg	»	»	»	50	55	24
Fulda	27	23	41	50	33	57
Gotha, Seeb. St. . . .	28	23	45	50	56	17
Göttingen	27	35	2	51	31	58
Hamburg	27	33	45	53	34	8
Hannover, Marktth. . . .	27	22	40	52	22	25
Heidelberg	26	21	23	49	24	30
Jena, Schloß	29	15	10	50	56	30
Ingolstadt, Oberpfor. . .	59	5	30	48	45	53
Inspruk	29	3	30	47	16	8
Karlsbad	30	32	0	50	13	38
Klagenfurth	31	41	2	46	12	3
Landeskrone, die	32	35	28	51	7	43
Landshut	29	49	34	48	32	7
Laybach	32	26	15	46	2	0
Leipzig	30	1	36	51	20	44
Lemgo	26	34	18	52	1	40
Lilienthal, Obs.	26	31	30	53	8	25
Lindau	27	20	46	47	31	44
Lüneburg	28	4	37	53	15	7
Magdeburg, Dom	29	18	31	52	8	4
Mannheim, Stw.	26	8	0	49	29	18
Memmingen	27	50	0	47	59	40
Minden, Posth.	26	33	11	52	17	44
München, Stwt.	29	14	50	48	8	19
Münster	25	16	7	51	58	10
Nordhausen	28	28	43	51	30	13
Nürnberg, Sebd.	28	47	0	49	27	17
Oldenburg, Schloß . . .	25	51	22	53	8	24

Namen der Städte.	Länge			Breite		
	°	′	″	°	′	″
Olmütz	34	49	0	49	32	0
Prag, Sternw.	32	5	0	50	5	19
Regensburg, St.	29	43	8	49	0	53
Saalfeld	29	2	30	50	39	18
Salzburg	30	41	10	47	48	10
Stuttgart	26	50	45	48	52	30
Tübingen	26	43	24	48	31	9
Trieſt	31	29	0	44	45	15
Ulm	27	39	15	48	23	39
Weimar	28	59	13	50	59	12
Wien, Stw.	34	2	30	48	12	30
Wolfenbüttel	28	11	52	52	9	29
Schweitz.						
Baſel	25	15	12	47	33	34
Bern	26	33	45	46	11	40
Genf	23	48	30	46	12	0
Zürch, Karlsth.	26	12	20	47	22	0
Italien.						
Florenz	28	43	30	43	46	30
Genua	26	33	0	44	25	48
Mailand	26	50	30	45	27	53
Neapel	31	5	30	40	50	15
Rom, Petersk.	30	7	30	41	53	54
Venedig, Markusp.	30	0	0	45	27	7
Ungarn, Gallizien.						
Ofen	36	41	45	47	29	44
Presburg	34	46	0	48	0	50
Lemberg	41	42	30	49	51	42
Preußen.						
Berlin	31	2	15	52	31	40
Breslau	34	42	37	51	6	30
Colberg	33	17	0	54	7	0
Danzig	36	18	39	54	20	48

Namen der Städte.	Länge			Breite		
	°	′	″	°	′	″
Glatz	34	19	0	50	23	0
Graudenz	36	18	30	53	27	30
Königsberg	38	17	30	54	43	0
Kosel	35	48	0	50	15	0
Neisse	34	59	0	50	25	0
Spandau	38	51	45	53	33	7
Scandinavien.						
Christiania	28	28	30	59	55	20
Kopenhagen, Stw.	30	15	30	55	41	4
Stockholm, Stw.	35	42	30	59	20	30
Rußland, Pohlen.						
Archangel	58	7	30	64	31	40
Moskau	55	12	45	55	45	45
Petersburg	47	59	0	59	56	23
Warschau	38	40	30	52	14	52
Türkei.						
Athen	41	25	59	37	58	1
Konstantinopel, S. K.	46	35	0	41	1	27
Asien.						
Ispahan	69	30	0	32	24	34
Pecking, Stw.	134	7	30	39	54	13
Afrika.						
Alexandrien	47	35	30	31	11	15
Algier	20	41	5	36	48	36
Cairo	49	58	30	30	2	21
Amerika.						
Philadelphia	302	28	15	39	56	55
Janeiro, Schloß	334	22	1	22	54	2s

Solche Tafeln *) sind für den Geographen, Schiffer, Chartenzeichner u. s. w. unentbehrlich. Will man nach dieser Tafel die Entfernung zweier Oerter berechnen, so ist das Verfahren so.

Wie weit liegt Paris von Wien ab? Unter dieser Entfernung versteht man hier den Bogen eines größten Kreises durch Berlin und Paris, (dessen Fläche natürlich durch's Erdcentrum geht.) Es stelle P A e S'' den ersten Meridian, P β' den durch Berlin, P B' den durch Paris vor, es sey also π Paris und β' Berlin; mithin ist B' W ihr Längenunterschied, B' π die Breite von π, W β' die Breite von β'. Durch B' W ist der Stundenwinkel π P β', durch die Komplemente der Breiten sind die Bogen π P, β' P gegeben. Im sphärischen $\triangle$ $\pi \beta'$ P ist aus den gegebenen Daten $\pi \beta'$ zu suchen. Benennt man P π mit a, P β' mit b, $< \pi$ P β' mit λ, so hat man

$$\cos. \pi\beta' = \cos. a. \cos. b + \sin. a. \sin. b. \cos. \lambda.$$

Man findet gegen $8^1/_5{}^\circ$. Und da $1^\circ = 15$ Meilen, so sind $8^1/_5{}^\circ = 15. 8^1/_5$ Ml. = 123 Ml. Deutsche Postcharten geben 129—$133^1/_2$ Ml., französische 247 Lieues. Diese Unterschiede kommen auf Umwege.

Wäre π Paris und β'' Batavia, so wäre $\pi \beta''$ zu suchen. Man erhält einen negativen Kosinus. Diesen sehe man als einen positiven Sinus an und addire zur entsprechenden Gradzahl 90°. Ist B' W $> 90^\circ$, so muß man, wie sich das von selbst versteht, $360^\circ -$ B' W schreiben. Liegen beide Oerter auf einerlei Meridian, so ist die Rechnung ganz einfach. Vergl. Tab. I §. 15.

---

*) Die bis jetzt vollständigste Sammlung dieser Art ist die von Bertuch herausgegebene. Weimar 1811.

Eine andere findet man in Bode's Anleitung zur allgemeinen Kenntniß der Erdkugel. 2te Ausgabe 1803. Berlin. S. 261—308 und andere.

§. 63. Oben haben wir bald die Sonne, bald die Erde als ruhend angenommen. Es muß nun jetzt nachgewiesen werden, welches von beiden das Wahre sey.

Schon die Pythagoräer Philolaus und Aristarch ließen die Erde sich um ihre Achse drehen und zugleich um die Sonne gehen. Eratosthenes bestimmte die Lage der Sonnenbahn; Hipparch bestimmte die Länge des Sonnenjahrs, die langsamere und schnellere Bewegung der Erde in den Apsidenpunkten, das Vorrücken der Nachtgleichen, die geographische Länge und Breite.

Nach Klaudius Ptolomäus (125—140 p. Ch.) ruhte die Erde. Um diese bewegte sich, so meinte er, zuerst der Mond, in einer größern Entfernung die Sonne u. s. w. Zur Erklärung seines Systems mußte er gewisse epicyklische Bewegungen annehmen.

Das egyptische System wich nicht viel von dem des Ptolomäus ab.

Nicolaus Kopernicus (1472 zu Thoren geboren, starb 1543) schrieb ein eigenes Werk: De revolutionibus orbium et caelestium ꝛc. Nach ihm stand die Sonne im Centro der Bahnen des Merkur, der Venus, der Erde mit ihrem um sie wandelnden Monde, ferner des Mars u. s. w.

Tycho de Brahe (geb. 1546 zu Kaulsdorp in Schonen starb 1601 zu Prag) war ein trefflicher Beobachter. Er schrieb ein Buch de mundi aetherei recentioribus phaenomenis. Uran. 1588. Er nahm die Erde als ruhend an; um diese ließ er Sonne und Mond laufen. Für die übrigen Planeten war die Sonne das Centrum u. s. w.

Es würde zu weit führen, die Streitigkeiten der Kopernikaner und Tychoner hier weitläuftig auseinander zu setzen. Die ersten suchten die Richtigkeit ihres höchst einfachen und natürlichen Systems aus eben so einfachen und natürlichen Gründen darzuthun, während die letztern, für das Ansehen der Bibel kämpfend, widernatürliche Behauptungen aufstellten. Namentlich bezogen sie sich auf das erste Buch der Chronik cap.

17 v. 30, auf Pſalm c. 19 v. 6; c. 89 v. 12; cap. 102 v. 26; cap. 104 v. 5, auf Sirach cap. 46 v. 5, Joſ. cap. 10 v. 12—14.

Man ſagt, daß Tycho ein heimlicher Kopernicaner geweſen ſey. Diejenigen, die dies behauptet haben, haben nicht bedacht, daß ſie ihm dadurch entweder ſeine Ehre oder ſeinen Verſtand abſprachen.

Schon aus §. 3 folgt die Achſendrehung der Erde. Verſuche mit fallenden Kugeln beweiſen es ebenfalls. Newton fand dabei eine ſüdöſtliche Abweichung. Guglielmini ſetzte dieſe Verſuche fort. Auch Benzenberg beſchäftigte ſich damit im Michaelisthurme zu Hamburg, der eine freie Fallhöhe von 340′ verſtattet. Die Reſultate ſtimmten ziemlich gut mit der Theorie des Herrn Gauß überein. *)

Rollt die Erde während ihrer Achſendrehung um die Sonne, ſo laſſen ſich alle mögliche Phänomene kurz und bündig darthun. Man bezeichne mit S die Sonne, (Fig. 13), mit M′, V, E, M u. ſ. w. die Planeten, von Merkur angefangen. Zur Abkürzung merke man ſich noch folgende Definitionen.

Die Bahnen des Merkur und der Venus werden von der Erdbahn eingeſchloſſen, die Bahnen der übrigen Planeten liegen außerhalb derſelben. Deshalb werden Merkur und Venus, rückſichtlich der Erde, untere, alle übrigen Planeten aber obere genannt.

Wenn 2 Planeten, oder die Sonne und irgend ein anderer Himmelskörper, von der Erde aus geſehen, entweder ſich decken, oder aber in einerlei Meridian erſcheinen, ſo ſagt

*) Vergleiche Birch. Geſchichte der Königl. Societ. p. 512—516.
Guglielmini de diurno terrae motu, experimentis physico-mathematicis confirmato. Bonon. 1792. 8.
Voigt Magazin für den neuſten Zuſtand der Naturkunde 1r. Bd. 3tes Stück p. 45, 4r. Bd. pag. 692.
Allgemeine Literaturzeitung 1803. No. 116.
Benzenberg Verſuche über die Umdrehung der Erde. Dortmund 1804.

man, sie seyen in Konjunction oder Zusammenkunft. Dies bezeichnet man mit ☌. So heißt z. B. ☌ ♂ ♃, Mars und Jupiter sind in Konjunction, ferner ☌ ♅ ☉, heißt: Sonne und Uranus sind in Konjunction. Die Zusammenkunft der Sonne mit Merkur oder Venus in der Erdnähe wird untere, in der Erdferne aber obere Zusammenkunft genannt. Sind beide Weltkörper um 180° von einander entfernt, liegt die Erde gerade zwischen beiden, so erhält man die Opposition oder den Gegenschein. Dies deutet man mit dem Zeichen ☍ an. Findet man also die Zeichen ☍ ♃ ☉, so heißt dies: Jupiter ist mit der Sonne im Gegenschein, oder beide stehen, rücksichtlich der Erde, um 180° von einander entfernt.

So findet man im Kalender für 1829 folgendes:

22. Januar	um 3 Uhr	Abends	☌ ♅	☉
9. Decbr.	» 5 »	»	☌ ♀	♅
21. Jan.	» 2 »	Morgens	☍ ♄	☉
31. Juli	» 11 »	»	☌ ♄	☉
21. Juni	» 6 »	»	☍ ♃	☉
28. Octbr.	» 3 »	Abends	☌ ♀	♃
2. Jan.	» 1 »	Morgens	☍ ♀	☉
6. Septbr.	» 9 »	Abends	☌ ♀	☉

Anmerkung. Der astronomische Tag beginnt in dem Augenblicke für einen gewissen Ort, wenn die Sonne in den Meridian desselben tritt. Er wird in 24 Stunden abgetheilt, die man von einer Culmination (§. 32) bis zur nächstfolgenden zählt. Der bürgerliche Tag beginnt 12 Stunden früher. Wäre irgend eine Beobachtung Donnerstags früh um 8 Uhr nach bürgerlicher Zeit gemacht worden, so gäbe dies nach astronomischer Zeit: Mittwoch um 20 Uhr. Dies Wenige wird hinreichen, die bürgerliche Zeit mit der astronomischen zu vergleichen.

Sind 2 Planeten ꝛc. um 4 Zeichen von einander entfernt (120°), so nennt man dieses Gedrittschein (△). Beträgt die Entfernung nur 3 Zeichen (=3. 30° = 90°), so erhält man den Geviertschein (□), bei 2 Zeichen endlich den

Sextilschein (⚹). Die östlichen und westlichen Ausweichungen der Planeten ꝛc. in ihren Bahnen, von der Erde aus gesehen, werden östliche und westliche Digressionen genannt.

Die tropische Umlaufszeit der Erde beträgt 365 $^1/_4$ Tag, die des Mars aber 668 Tage nahe; die Größe der Erdbahn beträgt gegen 131, die des Mars ohngefähr 200 Millionen Meilen, das heißt: die Erde durchläuft in 365 $^1/_4$ Tagen 131000000 Meilen, der Mars hingegen in 688 Tagen 200000000 Meilen. Ihre Geschwindigkeiten findet man wie 4,1 : 3,1. *) Bewegt sich nun (Fig. 13.) z. B. die Erde von E bis E′ und Mars von M bis M′, so liegen sie nicht mehr in gerader Linie mit dem Sterne F, Mars digressirt östlich. Kommt die Erde nach E^2 und Mars nach M^2, so ist die Digression noch stärker, d. h. die Erde eilt dem Mars stärker vor, er ist rückläufig. Kommt die Erde nach E^4, Mars aber nach M^3, so wird es uns scheinen, als stehe Mars still, seine östliche Digression ist wieder 0 geworden. Rücken nun Erde und Mars noch mehr in ihren Bahnen vor, so wird dieser letztere jetzt westlich digressiren, er wird rechtläufig. So läßt sich denn das Gesagte leicht auf die übrigen Planeten übertragen.

§. 64. Gehen wir jetzt zu den Erscheinungen über, die wir wahrnehmen, wenn die Erde in ihrer Bahn um die Sonne den Thierkreis durchwandert.

*) Der Umfang der Erdbahn beträgt nach andern 129,853000 Meilen, mithin durchläuft die Erde täglich 355000, stündlich 14800, in der Minute 240, in einer Sekunde 4 Meilen. Ein Lichtstrahl durchblitzt jede Sekunde über 42000 Meilen. Also ist die Geschwindigkeit des Lichts 10500mal größer als die der Erde. Ein heftiger Orkan durchläuft nur 150′. Ein gewöhnliches Pferd legt in der nämlichen Zeit 13′, ein englischer Renner 42—58′, ein Windspiel 88′ zurück. Eine Brieftaube soll 22 Meilen in einer Stunde, ein Adler 6013′ in einer Minute und ein Falke in weniger als 24 Stunden 200 Meilen zurück legen. Die americanische Wandertaube (col. migratoria) legt in einer Minute eine englische Meile zurück.

Steht diese (Fig. 14) in 0° ♎, so wird es uns scheinen, als stehe die Sonne in 0° ♈, wir haben Frühlingsanfang (21. März); Tag und Nacht sind für die ganze Erde gleich lang. (§. 36.) Die Erde rücke jetzt durch die Zeichen ♏, ♐ nach B in ♑. Wir werden scheinbar die Sonne durch die Zeichen ♉, ♊ nach ♋ gehen sehen. Weil bei diesem Fortrücken die Erdachse immer dieselbe Richtung behält, so ist jetzt die südliche Polarzone ganz von der Sonne abgewendet, während die nördliche ihr ganz zugekehrt ist, folglich müssen hier die langen Tage eintreten. Wir haben also auf der nördlichen Halbkugel Sommer (mit dem 21. Juni), die südliche Hälfte Winter. Kommt die Erde nach 0° ♈, so erblicken wir die Sonne in 0° ♎, wir haben Herbst (21. September), der Süden Frühlingsanfang. Tag und Nacht sind wieder für die ganze Erde gleich. Befindet sich die Erde (21. October) in 0° ♋, so erscheint uns die Sonne in 0° ♑. In der nördlichen Polarzone tritt der Winter mit seinen langen Nächten ein, während die südliche Halbkugel Sommer und ihre längsten Tage erhält. Kommt die Erde endlich wieder nach 0° ♎, so wiederholt sich von Neuem der alte Kreislauf.

Während diesem Kreislaufe haben wir Gelegenheit, folgende Bemerkung zu machen:

1) in der heißen Zone sind, ohne große Abweichung, die Tage und Nächte von gleicher Länge.
2) Man kann daselbst alle Sterne ohne Ausnahme sehen. Denn die Pole liegen im Horizont, darum müssen alle Sterne durch den Ortsmeridian gehen.
3) Der Schatten fällt bald nord-, bald südwärts, bald senkrecht. Daher nennt man auch die Bewohner der heißen Zone Zweischattigte (amphiscii) von αμφι, beide und σκια Schatten und Unschattige (ascii) von α (alpha-privativum) ohne und σκια, Schatten.

In der gemäßigten Zone kommt die Sonne nicht in den Scheitel der dortigen Bewohner, daher kann ihr Schatten auch nur immer auf eine Seite fallen, weshalb man sie auch

Einſchattigte (heteroscii ἕτερος, einer von beiden ꝛc. σκία, Schatten) nennt. Der Unterſchied zwiſchen den Tagen und Nächten wird um ſo größer, je näher man dem Pole iſt. Nur ein Pol iſt immer, der andere niemals ſichtbar. Tag und Nacht werden zweimal im Jahre gleich. Jede gemäßigte Zone hat 4 Jahrzeiten, doch immer von entgegengeſetzter Art. Haben wir z. B. Frühling, ſo hat die ſüdliche gemäßigte Zone Herbſt u. ſ. w. Uebrigens ſind in dieſen Gürteln nicht alle Sterne ſichtbar.

In den kalten Zonen beträgt der Unterſchied zwiſchen den Tagen und Nächten oft mehrere Monate; der Aequator liegt im Horizonte, in welchem ſich auch die Sonne zu bewegen ſcheint. Daher kommt es auch, daß der Schatten um die dortigen Bewohner herumläuft, weshalb man ſie auch Umſchattige (periscii von περί um u. ſ. w.) nennt.

§. 65. Gegenfüßler (antipoden von ἀντί gegen, πούς, der Fuß) nennt man die Bewohner der Erde, die auf verſchiedenen Halbkugeln, 180° von einander entfernt, leben. Sie haben verſchiedene Meridiane und Parallelkreiſe.

Gegenwohner (antoeci, von ἀντί, entgegen, und οἰκεῖν, wohnen) haben einerlei Meridian aber verſchiedene Parallelkreiſe. Sie wohnen auf verſchiedenen Halbkugeln.

Nebenwohner (perioeci von περί um u. ſ. w.) haben Halbkugel und Parallelkreis gemein, nicht aber den Meridian.

Die Polarbewohner haben keine Nebenwohner, unter ſich ſelbſt ſind ſie Gegenwohner und Gegenfüßler. Die Bewohner des Aequators haben keine Gegenwohner. Ihre Nebenwohner ſind zugleich ihre Antipoden.

Der Glaube an die letztern hat viel Unheil in der Welt veranlaßt. Lucrez verlachte dieſe Leichtgläubigen und erklärt die Gegenfüßler für ein Hirngeſpinnſt der Thoren (. . . vanus stolidis haec omnia finxerit error) und Lactantius ſagt grade zu; Est quispiam tam ineptus, qui credat, esse homines, quorum vestigia sunt superiora quam capita? aut ibi, quod apud nos jacent, inversa pendere? Und

was erklärte der Pabst Zacharias, den Bischof Virgil von Salzburg betreffend? *)

§. 66. Um die Lunationen (Mondsphasen, Mond Licht-Abwechselungen zu erklären, dienen folgende Betrachtungen.

Die Sonne S (Fig. 15) bewege sich um die Erde E (diese Annahme verursacht keine Störung) M stelle den Mond, MONEL die Mondsbahn vor. Die von uns abgekehrte Mondhälfte wird erleuchtet seyn, die uns zugewendete hingegen dunkel, d. h. wir haben in diesem Falle Neumond. Der Mond bewege sich jetzt von M nach P; bei diesem Fortrücken wird uns derselbe auf seiner rechten Seite einen immer größern Lichtstreifen zeigen. Da der Mond jedoch eine Kugel ist, wir überdies den Lichtstreifen unter einem schiefen Winkel sehen, so muß uns dieser sichelförmig erscheinen. Die Spitzen der Hörner sind von der Sonne abgewendet. Gelangt der Mond nach N, so erscheint uns die halbe uns zugekehrte Mondfläche erleuchtet, wir haben 1tes Viertel. In E angekommen wendet der Mond seine dunkle Seite von uns ab, die uns zugekehrte ist vollkommen erleuchtet, wir haben also Vollmond. In L kommt der Mond endlich in sein letztes Viertel. Die Seite, welche im ersten Viertel erleuchtet war, ist jetzt unsichtbar u. s. w. (Siehe die Tabelle.)

---

*) Man vergleiche damit: Philosophische Geschichte der Menschen und Völker von Fr. Mich. Vierthaler. Salzburg 1787. 1r. Bd. pag. 7 u. fg. und §. 2 oben.

Mondsphasen.	Alter des Mondes		Abstand des Mondes v. d. Sonne in Graden	Wird der Mondhalbmesser = 1 gesetzt, so beträgt d. Erleuchtung der Ostseite
	Tage	Std.		
			0	0
Vom Neumonde	0	20	10	0,015
	1	15	20	0,060
bis zum	2	11	30	0,134
	3	7	40	0,234
ersten	4	2	50	0,357
	4	22	60	0,500
Viertel	5	18	70	0,658
	6	13	80	0,826
	7	9	90	1,000
	8	5	100	1,174
Vom ersten	9	0	110	1,342
	9	26	120	1,500
Viertel	10	16	130	1,643
	11	12	140	1,768
bis zum	12	7	150	1,866
	13	3	160	1,940
Vollmonde.	13	23	170	1,985
	14	18	190	2,000

Mondsphasen.	Alter des Mondes		Abstand des Mondes v. d. Sonne in Graden	Wird der Mondhalbmesser = 1 gesetzt, so beträgt d. Erleuchtung der Westseite
	Tage	Std.		
	15	14	170	1,985
Vom Vollmonde	16	10	160	1,940
	17	5	150	1,866
bis zum	18	1	140	1,768
	18	21	130	1,643
letzten	19	16	120	1,500
	20	12	110	1,342
Viertel.	21	8	100	1,174
	22	3	90	1,000
	22	23	80	0,826
Vom letzten	23	19	70	0,658
	24	14	60	0,500
Viertel	25	10	50	0,357
	26	6	40	0,234
bis zum	27	2	30	0,134
	27	21	20	0,060
Neumonde.	28	17	10	0,015
	29	13	0	0,000

Während der Mond seine Bahn beschreibt, rückt auch die Sonne auf ihrer Bahn fort von S nach S′.

Wir können demnach nicht anders wieder Neumond haben, als wenn derselbe in die Sonnenconjunction tritt. Damit dies aber geschehen könne, muß er noch den Bogen M e durchlaufen, mithin verfließt mehr Zeit, als er zum Durchlaufen seiner Bahn nöthig gehabt hätte, wenn die Sonne unbeweglich geblieben wäre. Deshalb ist der synodische Monat länger oder = 29 Tagen 12 St. 44′ 2″,82″ §. 51.

Das erste und letzte Viertel nennt man: Quadraturen; Voll- und Neumond zusammen: Sycigien.

Bis jetzt nahmen wir die Erde als ruhend an. Setzen wir nun die Sonne in's Centrum, so bewegt sich die Erde um diese. Da aber der Mond um die Erde läuft, während diese sich in ihrer Bahn fortwälzt, so wird zwar der einmalige Umlauf des Mondes ebenfalls eine Ellipse seyn, in deren einem Brennpunkte die Erde liegt, sie ist aber sehr flach. In dem Zeitraume von einem Jahre bilden diese Ellipsen eine eigene geschlängelte Linie, welche die Figur zu versinnlichen sucht. Um dies einzusehen (Fig. 16) bezeichne man mit A F einen Theil der Erdbahn, der Mond bewege sich in der Richtung von M nach A. Indem die Erde von A nach B rückt, geht der Mond von a nach b. Kommt die Erde nach C, so zwingt sie den Mond, vermöge der Attraktion, ihr zu folgen. Und so wird sich denn derselbe immerwährend in Epicyclen um die Erde herum bewegen. In der Wirklichkeit fallen diese Mondkreise, (Ellipsen), wie gesagt, weit flacher aus, als sie hier zum bessern Verständniß gezeichnet sind. Dies für diejenigen, die etwa die Zeichnung tadeln könnten.

Eine andere Erscheinung am Monde ist, daß seine Mittagshöhe manchmal 5° mehr, manchmal 5° weniger als die der Sonne beträgt, darum kann die Fläche der Mondsbahn nicht in der Fläche der Ekliptik liegen. Im Mittel beträgt die Neigung beider Bahnen 5° 8′ 47″. Die Verrückung der Mondsknoten, die gewissen periodischen Veränderungen unter-

worfen ist, beträgt in 365 Tagen 19° 19′ 43″,30 im Mittel rücksichtlich der Aequinoctialpunkte; rücksichtlich der Fixsterne aber 19° 20′ 33″,46 §. 43.

Aus dem Obigen wird man zur Genüge erkennen, daß es nur Sonnenfinsternisse beim Neumonde geben könne, aber auch dann nur, wenn die Summe der scheinbaren Sonnen- und Mondhalbmesser größer ist, als die südliche oder nördliche Breite des Mondes, was nur möglich ist, wenn die Sonne in der Nähe der Mondsknoten steht. Die Sonnenfinsternisse (Sonnenbedeckungen) sind entweder total, (Eclipsis solis totalis sine mora, cum mora) ringförmig (annularis) oder endlich partial (partialis.)

Da nach gewissen Zeiträumen Sonne und Mond wieder in dieselbe Stellung zur Erde kommen, so läßt sich schon daraus vermuthen, daß es eine gewisse Zeitperiode geben müsse, nach welcher die Sonnenfinsternisse wiederkehren. Um diese zu finden, darf man nur wissen, daß die Sonne in 365 Tagen einen Bogen von 11ˢ 29° 45′ 40″,4 zurücklegt. In derselben Zeit beträgt aber, nach oben, die mittlere Verrückung der Mondsknoten 19° 19′ 43″,36 rückwärts, folglich durchläuft die Sonne, rücksichtlich der Mondsknoten, in 365 Tagen einen Bogen von 12ˢ 19° 05′ 23″,76. Die Sonne braucht demnach 346 Tage 14 St. 52′ 13″,2 um sich von einem Mondsknoten bis wieder zum nämlichen Punkte zu bewegen. Diese Zeit verhält sich zu der eines synodischen Monats (§. 51.) wie 223 : 19, d. i. nach 223 synodischen Monaten (= 18 Jahren 11 Tagen 7 Stunden 42′ 28″,26, incl. der gehörigen Schalttage) kommen Sonne und Mond beinahe wieder in dieselbe Stellung, die sie z. B. heute haben. Um Tag und Stunde der Verfinsterung zu bestimmen, sind noch verschiedene Correctionen nöthig.

Um sich einigermaßen die Sache bildlich vorzustellen, denke man sich unter S (Fig. 17.) die Sonne, unter M und E aber Mond und Erde. Der Winkel A S E = 8″,8 bezeichnet die Horizontalparallaxe. Da derselbe sehr klein ist,

so wird man ohne merklicher Fehler A m # S E setzen können. A M E = M A m bezeichnet die Horizontalparallaxe des Mondes. Kommt nun dieser mit seiner Oberfläche nach n, so beginnt für den Punkt A die Sonnenbedeckung, im Punkte m ist sie central. Ist der Mond nach M′ gekommen, so erreicht die Sonnenfinsterniß für den Punkt A ihr Ende, während sie für den Punkt A′ central ist. In O erlangt sie ihr Ende für die ganze Erde. Die verfinsterte Erdfläche richtet sich nach dem Schatten des Mondes, und dieser nach der gegenseitigen Entfernung des Mondes von der Sonne und der Erde. Wir wissen nämlich schon, daß der Mond der Erde bald näher, bald entfernter von dieser steht, deshalb wird sie nicht immer in den Kernschatten des Mondes treten. Durch Rechnungen weis man nämlich, daß die Spitze des Mondschattenkegels im Apogäo 5, in der mittlern Entfernung aber nur $^3/_8$ Erdhalbmesser von der Erde entfernt bleibt; im Perigäo reicht er jedoch $3\,^4/_7$ Halbmesser der Erde über diese hinaus. Anders verhält es sich mit der Erde. Ihr Schatten ist 216 Erdhalbmesser lang. Der Mond steht aber im Apogäo etwas mehr als 63 Erdhalbmesser von ihr ab, daher fällt die Spitze des Erdschattenkegels nie zwischen Mond und Erde. Uebrigens kann eine Mondfinsterniß niemals über $1\,^3/_4$ Stunden dauern.

§. 67. Die Vorübergänge des Mondes vor der Sonne haben gelehrt, daß er ein runder dunkler Körper seyn müsse, der sein Licht der Sonne verdankt. Durch Beobachtungen seiner Oberfläche hat sich ergeben, daß er uns nur immer eine und dieselbe Seite zu kehrt, und nur einen geringen Streifen der andern zeigt. Er kann sich also nicht um seine Achse drehen *).

---

*) Ueber Verfinsterungen u. s. w. sind nachzulesen:
de la Lande Astronomie. Paris.
„ „ „ Memoire sur le passage de Venus. Paris 1772.
Bohnenberger Astronomie. Tübingen 1811.

Anmerkung. Hier möge einer Erscheinung Erwähnung geschehen, die allgemein unter Ebbe und Fluth bekannt ist. Die folgenden Bemerkungen werden lehren, daß man den Mond als Ursache hiervon annehmen darf. Man beobachtet nämlich:

1) Daß das Wasser an den Küsten binnen 24 Stunden ohngefähr zweimal steigt (Fluth) und eben so oft fällt (Ebbe.)
2) Daß die Fluth immer im Osten eher beginnt, und sich nach Westen hin fortwälzt. Es scheint, als bewege sich ein Wasserberg um die Erde herum.
3) Im großen Meere, vorzüglich nach dem Aequator zu, sind Ebbe und Fluth am stärksten, und zwar um so größer, je tiefer das Meer ist. Beide nehmen mit der Breite ab. So nimmt man z. B. unter 65° der Breite von ihnen fast nichts mehr wahr.
4) Man bemerkt, daß Ebbe und Fluth in den Syzigien (§. 66.) am größten sind, (Springfluthen), besonders dann, wenn sich der Mond in der Erdnähe, und die Sonne in den Solstitialpunkten befindet.
5) Man beobachtet ferner, daß die Fluth ohngefähr 2—3 Stunden nach der Mondsculmination eintritt. Jeden Tag erscheint sie 49 Minuten ohngefähr später und nach 29—30 Tagen erfolgt sie wieder zur nämlichen Zeit. Zur Zeit der Syzigien und der Quadraturen erscheint sie genau 3 Stunden nach der Culmination des Mondes.

Vergleicht man alle diese Wahrnehmungen mit dem Mondslaufe, so darf man nicht zweifeln, daß er Ursache von Ebbe und Fluth ist. Man betrachte deshalb die 21te Figur. Aus §. 7 ist uns die Figur der Erde bereits bekannt. In

---

Köhl, Merkwürdigkeiten von den Durchgängen der Venus durch die Sonne. Greifswalde 1768.

Andere Werke von Herschel, Bode, Lambert, La Place, Gauß u. s. w.

M stehe der Mond. Da nun nicht nur der Mond gegen die Erde schwer ist, sondern auch die Erde gegen den Mond, oder was alles eins ist, da auch der Mond die Erde attrahirt, so wird die Attraktionskraft der Erde in der Richtung BC geschwächt, folglich kann die Schwung- (Centrifugal) kraft ungestörter wirken, mithin muß sich das Wasser in B nach A begeben, also steigen. Dasselbe muß aber auch in J und K aus gleichen Gründen erfolgen, und zwar um so mehr, da K entfernter vom Monde ist als C. Uebrigens kann das Wasser seines Beharrungsvermögens wegen der Mondsattraktion nicht augenblicklich nachgeben. Weil nun hierdurch der Erfolg zwar verzögert, keineswegs aber aufgehoben wird, so wird die Wirkung später sichtbar. Steht demnach der Mond in m, so wird die Achse des Wasserelliptoids nach M gerichtet seyn.

Auf diese Weise wird man leicht auffinden, wenn die größte Fluth eintreten müsse, z. B. wenn Sonne und Mond in Conjunction (Neumond) oder wenn beide in Opposition (Vollmond) sind, wenn der Mond in seinen Vierteln steht u. s. w.

§. 68. Nach Hrn. Schröters und Herschels Beobachtungen ist die Sonne nicht, wie man sonst wohl meinte, ein Feuermeer, dessen Gluthen Licht und Wärme verbreiten, sondern sie scheint ein fester planetenartiger Körper zu seyn von dunklen Wolken umlagert, welche ihrerseits wieder mit einer wolkenartigen Lichtmasse umgeben sind. Hierdurch glaubt man die Sonnenflecke ꝛc. erklären zu können, die manchmal in großer Anzahl, manchmal gar nicht gesehen werden. Man nimmt nämlich an, daß, während die Lichtwolken Lücken erhalten, durch diese Oeffnungen entweder die Sonnenoberfläche oder die dunklen Wolken sichtbar werden. Andere glauben das Sonnenlicht durch einen electrischen Proceß, der in der schnellen Achsendrehung der Sonne seinen Grund habe, erklären zu können.

Uebrigens ist das Sonnenlicht ohne Wärme, es erzeugt diese nur, wenn es planetarische Stoffe berührt.

Herr Schröter glaubt auf der Sonne hohe Gebirge entdeckt zu haben. Das eine soll 87 Meilen hoch seyn, und das von diesem Gebirge eingeschlossene Kesselthal 130 geogr. Meilen Tiefe haben.

Nimmt man den Durchmesser der Sonne zu 194000 Meilen an, so beträgt ihr Umfang 611000 Meilen, ihre Oberfläche 118093,000000 □ Meilen und ihr körperlicher Inhalt 3825,903253970000 Kub. Meilen.

Der größte scheinbare Sonnendurchmesser ist = 32′ 36″, der mittlere = 32′ 3″, der kleinste 31′ 33″. Die Neigung des Sonnenequators gegen die Ekliptik beträgt 7° 30. Die Durchschnittspunkte des Sonnenequators mit der Ekliptik liegen 2 Zeichen 10° entfernt. Die Umdrehungszeit beträgt, von der Erde aus gesehen, 27 Tage 12 Std. 20′, die wahre 25 Tage 14 Stunden 8′ *).

Das Verhältniß der Masse (Menge der Materie in einem bestimmten Raume) ist viel kleiner, als das Verhältniß der Größe der Sonne zur Erde. Dem ohngeachtet übertrift die Sonnenmasse die aller ihrer Planeten und Monde nahe

*) Aus Beobachtungen weis man, daß die mittlere Periode der Sonnenflecke 27 Tage 12 St. 20′ beträgt, das heißt: wir nehmen auf unserer Erde gewisse Sonnenflecke nach Verlauf dieser Zeit wieder an derselben Stelle wahr. In dieser Zeit ist aber die Erde auf ihrer Bahn fortgerückt. Diesen Bogen findet man durch die Proportion: Umlauf der Erde in Zeit zu 27 T. 12 St. 20′ wie 360° zum gesuchten Bogen. Man findet ihn zu ohngefähr 27° 7′. Um nun hieraus die wahre Achsendrehung der Sonne zu finden, schließe man: 360°+27° 7′ : 360° = 27 Tg. 12 St. 20′ : x. Man erhält 25 Tage 14 St. 8′.

800 mal, und darin ist es zu suchen, daß die Sonne das ihr zugeordnete Planetensystem so gewaltig beherrscht *).

Wie man die Massen, Dichten, Fallhöhen u. s. w. der Sonne, der Planeten und Monde finden könne, darüber muß man astronomische Werke nachlesen. **)

Die folgenden Tafeln geben die wichtigsten Daten unsers Sonnensystems, in so weit dieses bis jetzt bekannt ist, an.

---

*) Schröter's Beobachtungen über die Sonnenfackeln und Sonnenflecken. Erfurt 1789.
„ Beiträge zu den neuesten Entdeckungen. 2r B.
Berliner astron. Jahrbuch. 1791. 1795. im 2. Supplementbande.
Senebier's phys. chem. Abhandl. über den Einfluß des Sonnenlichts auf alle 3 Reiche der Natur. Aus dem franz. Leipzig 1785.
Vöigt's Magazin für den neuesten Zustand der Naturkunde. 2r. Band.
Iren's Journal der Physik 4r Bd. Allgem. Geogr. Ephemerid. July 1798 u. s. w.

**) Bohnenberger Astronomie. Tüb. 1811. S. 457.
La Lande Astronomie im XXII. Bd.
Schubert theoret. Astronomie 3 Thl.
Laplace Exposition du système du monde. Par. 1818. 3. Edit.
Desselben Mecanique celeste 4 Thl.
Ide Theorie der Bewegung der Weltkörper. Berlin 1800.
Hauff in der Uebersetzung d. Werk. v. La Place. 1797.

Tab. I.

Größe, Masse und Dichte der Sonne, der Planeten und des Mondes.

Benennung.	Zeichen.	Durchmesser: scheinbarer größter °	′	″	Durchmesser: in der Weite der ⊙ °	′	″	Abplattung.	Wahrer Durchmesser.	Entfernung von der Erde in Erdhalbmessern: größte	kleinste	Länge der Bahn in geogr. Meilen	Kubischer Inhalt	Masse	Dichte	Fallhöhe in 1 Zeitsekunde in Par. Fuß.
Sonne	⊙	«	32	36	«	«	«	«	113″14	23852	»	»	1418000	357886	0″2543	427″800
Merkur	☿	«	«	12	«	«	6″9	«	0″40	35201	13339	50 Mill.	0″064	0″1668	2″583	15″654
Venus	♀	«	«	57	«	«	16,″5	«	0″98	41580	7013	95 »	0″941192	0″0379	0″890	15″4210
Erde	♁	«	«	17	«	«	17″0	1/334	1″00	»	»	131 »	1	1	1	15″1037
Mars	♂	«	«	27	«	«	8″94	1/16	0″53	64910	9055	200 »	0″118877	0″1025	0″656	5″1540
Vesta	⚶	«	«	«	«	«	«	«	»	86591	27743	»	»	»	»	»
Juno	⚵	«	«	«	«	«	3″0	«	0″175	101905	25177	»	0″0054	»	»	»
Pallas	⚴	«	«	«	«	«	5″2	«	0″3	96121	38451	»	0″027	»	»	»
Ceres	⚳	«	«	«	«	«	7″1	«	0″406	105562	31189	361 »	0″06692	»	»	»
Jupiter	♃	«	«	40	«	3	6″8	1/14	11″38	156522	95920	682 »	1473″7623	330″6	0″258	42″346
Saturn	♄	«	«	18	«	2	51″7	1/11	10″10	268380	195507	1280 »	1030″301	103″69	0″104	15″714
Uranus	♅	«	«	4	«	1	14	«	4″40	511264	419610	2514 »	85″184	17″74	0″220	14″373
Mond.	☾	«	33	44	«	«	4″6	«	0″27	63″8	55″98	»	0″019683	0″015107	0″742	3″060

Tab. II.

Benennung.	Länge des ☊ am 1. Jan. 1801				Siderische Bewegung in 100 Jahren	Neigung der Bahn			Veränderung in 100 Jahren
	Signa	°	′	″		°	′	″	
Merkur	1	15	57	31	−782′269″	7	0	9″	+18′283″
Venus	2	14	52	39	−1869′801	3	23	32″	−4′552
Erde	»	»	»	»	»	»	»	»	0
Mars	1	18	1	28	−2328′463	1	51	3″	−0′152
Jupiter	3	8	25	34	−1577′569	1	18	51″	−22′609
Saturn	3	21	55	46	−2266′461	2	29	38″	−15′312
Uranus	2	12	51	14	−3597′958	0	46	26	+3′139
Vesta (1807)	3	13	13	11″	»	7	8	18″	»
Juno (1805)	5	21	4	11″	»	13	4	11	»
Pallas (1803)	5	22	28	50″	»	34	37	41	»
Ceres (1806)	2	20	53	41″	»	10	37	31″	»

Tab. III.

Mond	Excentricität in Theilen der mittlern Entfernung = 0′055
	Neigung der Bahn gegen die Ekliptik = 5° 15′
	Umdrehung = dem periodischen Monate = 27 Tg. 7 St. 43′ 5″

Tab. IV.

Jupiters Monde.

Nro. des Mondes	Größter scheinbarer Abstand		Abstand in Halbmessern seines Planeten	Durchmesser in geogr. Meilen	Periodischer Umlauf			
	′	″			T.	St.	′	″
1	1	51	5′965	465	1	18	27	33
2	2	57	9′140	564	3	13	13	42
3	4	42	15′214	570	7	3	42	33
4	8	16	26′963	818	16	16	32	8

Tab. V.
Saturnus Monde.

Nro. des Mondes	Scheinbarer mittlerer Abstand		Abstand in Halbmessern seines Planeten	Durchmesser in geogr. Meilen	Periodischer Umlauf			
	′	″			T.	St.	′	″
1		27″37	2″80	»		22	27	33
2		35″0	3″60	»	1	8	53	9
3		43″5	4″50	»	1	21	18	26
4		56″0	5″78	»	2	17	44	51
5	1	18″0	8″05	260	4	12	25	11
6	3	0	18″67	680	15	22	41	13
7	8	42″6	45″20	»	79	7	47	43

Tab. VI.
Uranus Monde.

Nro. des Mondes	Größter scheinbarer Abstand		Abstand in Halbmessern seines Planeten	Durchmesser in geogr. Meilen	Periodischer Umlauf			
	′	″			T.	St.	′	″
1		25″5	13″12	»	5	21	25	0
2		33	17″02	»	8	17	4	0
3		38″6	19″84	»	10	23	4	0
4		44″2	22″75	»	13	11	5	0
5	1	28″4	45″50	»	38	1	49	0
6	2	56″8	91″01	»	107	16	40	0

Tab. VII.
Saturnus Ring.

Breite des äußern Ringes 0″87 Erddurchmesser
» innern » 0″5 » »
» Zwischenraumes 0″36 » »

Tab. VIII.

Die Elemente der sieben ältern Planeten beziehen sich auf den Pariser, die der Asteroiden auf den Göttinger Meridian.

Benennung.	Epoche.	Ort der Sonnenferne für den 1. Januar im Mittel.				Siderische Sekularbewegung im Mittel.	Halbe große Achse der Bahn oder mittlere Entfernung von der Sonne.	Excentricität in Theilen der halben großen Achse.	Sekular Veränderung — zeigt eine Verminderung an.	Mittlere Länge in der Mitternacht vor dem 1. Januar in mittlerer Zeit zu Paris.				Mittlere tägliche siderische Bewegung.
		Signa	°	′	″					Signa	°	′	″	
Merkur	1801	8	11	21	47	583″,556	0,3870981	0,20551494	0,000003667	5	13	56	27	14732″,241935
Venus	»	10	8	37	1	−267″,828	0,7233323	0,00685298	−0,000062711	0	10	44	35	5767″,669103
Erde	»	9	9	30	5	1179″,814	1,0000000	0,01679435	−0,000014632	3	10	9	13	3548″,192608
Mars	»	5	2	24	24	158″,432	1,5236935	0,09313400	0,000090176	2	4	7	2	1886″,515850
Jupiter	»	6	11	8	35	663″,869	5,2027911	0,04817840	0,000159350	3	22	12	36	299″,127800
Saturn	»	8	29	8	58	1937″,066	9,5387705	0,05616830	−0,000312402	4	15	20	31	120″,457829
Uranus	»	11	17	27	42	239″,336	19,1833050	0,04667030	−0,000025072	5	27	47	17	42″,230510
										1811				
Vesta	1807	2	9	52	23″,8	»	2,36208	0,0887809	»	6	24	59	15″,3	977″,385
Juno	1811	7	23	14	32″,4	»	2,67037	0,2554521	»	11	27	48	1″,8	813″,1115
Pallas	1812	10	1	0	48″,1	»	2,77289	0,2450198	»	7	29	4	46″,1	768″,4378
						jährlich			1806					
Ceres	1809	10	26	42	10	+121″,332	2,76726	0,0785028	0,00000583	4	23	2	33″,4	770″,7858

Benennung.	Epoche.	Mittlere siderische Bewegung in einem gemeinen Jahre von 365 Tage.					Siderische Umlaufszeiten					Tropische Umlaufszeiten				Synodische Umlaufszeiten.				Bewegung in 1″ in geographischen Meil.	Umdrehung um die Achse.		
		Umläufe	Signa	Grade	Minuten	Sekunden	in Tagen.	in Tagen, Stunden, Minuten ꝛc.															
								Tage	Stund.	Minut.	Sekd.	Tage	Stund.	Minut.	Sekd.	Tage	Stund.	Minut.	Sekd.		Stund.	Minut.	Sekd.
Merkur	1801	4	1	23	42	13″06543	87″96925804	87	23	15	43″89	87	23	14	32	115	21	3	22	6″7	24	5	30
Venus	»	1	7	14	46	39″22268	224″70082349	224	16	49	11″19	224	16	41	32	583	22	7	6	4″9	23	21	0
Erde	»	»	11	29	44	50″30196	365″25638350	365	6	9	11″53	365	5	48	51″5	»	»	»	»	4″1	23	56	4″1
Mars	»	»	6	11	16	19″38022	686″9796186	686	23	30	39″05	686	22	18	27	779	22	28	26	3″4	24	39	0
Jupiter	»	»	1	0	19	41″4685	4332″5963076	4332	14	18	41	4330	8	58	27	398	21	15	45	1″9	9	57	»
Saturn	»	»	»	12	12	47″0346	10758″9698400	10758	23	16	34	10749	7	21	50	378	2	8	8	1″3	10	16	15 *)
Uranus	»	»	»	4	16	54″13629	30688″7126872	30688	17	6	16	30589	8	38	24	»	»	»	»	0″9	7	»	»
Vesta	1807	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	1319	»	»	»	»	»	»	»	2″6	»	»	»
Juno	1811	»	»	»	»	»	1588, »	1588	7	32	20	1591	»	»	»	»	»	»	»	2″5	»	»	»
Pallas	1812	»	»	»	»	»	»	1679	10	51	8	1680	»	»	»	»	»	»	»	2″46	»	»	»
Ceres	1809	»	»	»	»	»	»	1680	19	40	15	1680	»	»	»	»	»	»	»	2″46	9	»	»

*) Nach andern 11 Tage 53 Minuten.

Anmerkung. Die Umlaufszeiten, Neigungen der Bahnen und Entfernungen der Asteroiden sind von Hrn. Gauß.

Vergleiche damit: Neue Untersuchungen über die Verhältnisse der Größen und Excentricitäten der Weltkörper durch D. G. H. Schubert. Dresden 1808. Arnold.

Merkur, der dichteste aller Planeten, und Venus zeigen eben solche Lichtwechsel wie unser Mond; Bildung, Natur und Atmosphäre *) sind bei beiden nahe gleich. Bei Merkur scheint die letztere dichter und etwas höher als die unsrige zu seyn. Sein Licht ist glänzend weiß. Sichtbar kann er nur kurz vor Sonnenaufgang oder nach Sonnenuntergang werden, weil er sich nie sehr von der Sonne entfernt. Herr Schröter glaubt große Gebirge, vorzüglich auf seiner südlichen Hälfte, entdeckt zu haben. Ihre Höhe schätzte er auf einige und fünfzig Tausend Fuß. Wenn sein Durchmesser 608 Meilen enthält, so beträgt sein Umfang 1910 Meilen nahe, seine Oberfläche 1161315 □ Ml., sein kubischer Inhalt 117,659100 Kub. Ml. Vorübergänge des Merkur vor der Sonne werden erfolgen:

1832 am 5. Mai,
1835 » 7. Novbr.,
1845 » 8. Mai,
1848 » 9. Mai,
1861 » 12. Novbr.,
1868 » 5. Novbr.,
1878 » 6. Mai,
1881 » 8. Mai,
1891 » 10. Mai,
1894 » 10. Novbr. u. s. w.

Auf der Venus entdeckte Herr Schröter Berge von 5 bis 6 Meilen Höhe. Ihre Atmosphäre ist äußerst rein. Ihre Jahreszeiten folgen nicht so schnell auf einander, wie auf dem Merkur, aber etwas schneller als auf unserer Erde. Bekannter ist dieser Planet unter der Benennung: Morgen- oder Abendstern. Unter allen hat Venus das schönste Licht. Vorübergänge vor der Sonnenscheibe sind seltner als beim Merkur. Ihr Durchmesser wird zu 1678 Meilen berechnet; dem-

*) Herr Schröter hat stark angehäufte Wolkenmassen in der Merkurs-Atmosphäre bemerkt.

nach ist ihr Umfang 5271 Meilen nahe, ihre Oberfläche = 8,844063 □ Ml. und ihr kubischer Inhalt = 14840,938459 Kub. Meilen.

Im 17. Jahrhundert wollte man Monde bei ihr bemerkt haben, indessen haben spätere Beobachtungen dies nicht bestätiget.

Die dunklen Flecken, welche man auf der Mondscheibe bemerkt, sind Gebirge. Bisweilen sieht man einzelne Lichtpunkte, wie Berggipfel im Sonnenglanze. Herr Schröter berechnet die Höhe mancher Mondsberge zu 25000 T. Uebrigens scheint die Mondsoberfläche ihre jetzige Form furchtbarer Vulkanen, deren Feuer noch in Wirksamkeit ist, zu verdanken zu haben. Die Mondsatmosphäre giebt Herr Schröter zu 1200 Toisen an. Man berechnet den Durchmesser dieses Trabanten zu 480 Meilen, seinen Umfang zu 1508 Meilen, seine Oberfläche zu 723686 □ Meilen und seinen körperlichen Inhalt zu 54561578 Kub. Meilen.

Mars macht sich durch sein feuerrothes Licht und durch seine veränderliche Größe (die von seinem ungleichen Abstande herrührt) sehr kenntlich. Er zeigt oft große dunkle Flecken ohne deutliche Begränzung mit vielfach wechselnder Gestalt. Seine Atmosphäre scheint sehr dicht zu seyn, und daher soll sein übrigens helles Licht röthlich erscheinen. Die Jahreszeiten auf ihm sind beinahe doppelt so lang, als die unsrigen. An seinen Polen entdeckt man sehr hellglänzende Streifen. Vielleicht gleicht die Mars Polarzone der unsrigen.

Nimmt man seinen Durchmesser zu 1006 Meilen an, so ist sein Umfang = 3160, seine Oberfläche = 3178805 □ Meilen und sein Kubikinhalt = 532996318 Kub. Meilen.

Von den Asteroiden weis man im Allgemeinen noch wenig, da sie sich, wegen ihrer Kleinheit, zu sehr unsern Beobachtungen entziehen.

Vesta zeigt ein fixsternartiges Licht, von welchem Herr Schröter vermuthet, daß es selbstständig sey, also nicht von

der Sonne herrühre. Ihren Durchmesser giebt man zu 60 bis 70 Meilen an.

Juno, deren Durchmesser gegen 300 Meilen haben soll, ist nach Beobachtungen, rücksichtlich ihrer Bahn, von kometenartiger Natur u. s. w.

Ein Gleiches gilt von der Ceres, deren Durchmesser den der Juno ohngefähr um $^1/_6$ übertrift.

Pallas soll 460 Meilen zum Durchmesser haben. Sie zeichnet sich durch eine außerordentliche Atmosphäre aus.

Jupiter, dessen Durchmesser 19566 Meilen beträgt, hat 61174 Meilen Umfang, 1202,280406 □ Ml. Oberfläche und 23,533143,597631 Kub. Meilen Körperinhalt. Er macht sich besonders in der Sonnenopposition durch seine prachtvolle Figur kenntlich, indem er ein weißes hellglänzendes Licht zeigt. Merkwürdig sind auf ihm gewisse Streifen, deren man manchmal 40, manchmal nur 3, einen aber immer bemerkt. Ob sie von der dichten, sehr hohen Atmosphäre herrühren und in Verdichtungen und Erheiterungen derselben bestehen, ist noch nicht entschieden. Ihre Stellung ist nicht immer dieselbe. Um den Jupiter bewegen sich vier Monde, welche, nach Beobachtungen, Gebirge enthalten. Auch hat man eine Atmosphäre an ihnen entdeckt.

Saturn hat, wegen seiner schnellen Rotation, eine nahe viereckige Gestalt mit abgerundeten Ecken. Aus der Art seines Lichtes schließt man auf Berge auf ihm. Er zeigt, wie Jupiter, Streifen auf seiner Oberfläche. Ihn umkreisen 7 Monde. Ein merkwürdiger Doppelring umgiebt ihn. Dieser scheint aus lauter kleinen Kugeln gebildet zu seyn. Der äußere Ring *) dreht sich in $10^1/_2$ Stunden um seine Achse, der innere rotirt mit dem Saturn zugleich. Der äußerste Mond hat eine rollende Bewegung. Der Durchmesser des

*) Herschel on the ring of Saturn in den Philos. Transact. vol. 82. Pag. 1, im Auszuge in Bode's astron. Jahrb. 1796.

Saturn ist = 17263 Meilen, sein Umfang = 54617 Meilen, seine Oberfläche beträgt 936,530820 □ Meilen, sein kubischer Inhalt aber 2,784879,917290 Kub. M.

Uranus zeigt, seiner großer Entfernung wegen, ein sehr mattes Licht. Seine Atmosphäre ist ganz ungewöhnlich dicht und großen Veränderungen unterworfen. Dies ist beinahe alles, was wir bis jetzt von ihm wissen. Die Lage der Bahnen seiner 6 (8 Monde nach neuern Beobachtungen, ja man vermuthet sogar deren 10) Monde bildet mit der Uranusbahn fast einen rechten Winkel. Der Durchmesser desselben ist = 7564 Meilen, sein Umfang 24317 Meilen, seine Oberfläche 173,696910 □ Ml., sein körperlicher Inhalt = 1,359227438860 Kub. M.

Die Natur der Kometen ist noch nicht ausgemittelt. Sie durchlaufen den Himmelsraum nach allen Richtungen. Ihr Erscheinen ist unerwartet. Ihr Schweif ist bald einfach, bald gespalten, und ihr Licht sehr verschieden. Sie glänzen selbst auf der von der Sonne abgewendeten Seite. Ihre Bahnen sind ungemein gestreckt. Bei einigen kennt man die Bahnen genau genug, z. B. bei dem Halley'schen, der sich 1735 oder 1736 wieder zeigen wird.

Welche Bestimmung diese Weltkörper haben, ist bis jetzt noch unentschieden. Von den Fixsternen wissen wir eben so wenig. Ihre Entfernung ist unbegreiflich groß, denn wir nehmen selbst mit den stärksten Fernröhren, wenn man auch dabei den 40000000 Meilen großen Durchmesser der Erdbahn in Rechnung bringt, an ihnen nicht die geringste Parallaxe wahr. Welchen Begriff sollen wir uns von einer Größe machen, gegen welche 40000000 Meilen verschwinden? Nimmt man für den Stern Wega nur $^1/_3$'' Parallaxe an, so kommen seinem Durchmesser 40 neben einander gelegte Sonnen, wie die unsrige, noch nicht gleich. Daß eine solche Größe nichts Unmögliches sey, kann man nicht bezweifeln, da es gewiß Weltkörper giebt, die den Stern Wega viele Millionenmale an Größe übertreffen.

Wollte man auch annehmen, sagt Schubert, daß diese Riesenkörper, deren manche weit über eine Minute im scheinbaren Durchmesser haben, ganz nahe an den Gränzen unsers Planetensystems ständen, so würde sich dennoch hieraus ein körperlicher Umfang derselben berechnen, welcher größer wäre, als jener unsers ganzen Planetensystems bis zur Bahn des Uranus hinaus, so daß bei einigen von ihnen, wenn ihr Mittelpunkt da stände, wo der Mittelpunkt unserer Sonne steht, die Oberfläche noch weit über die Sonnenferne des Uranus hinaus zu liegen käme. Will man aber ihren Abstand von uns noch größer setzen, z. B. über unsere Milchstraße hinaus, so wird zu gleicher Zeit die hieraus berechenbare körperliche Größe derselben so ins Ungeheure getrieben werden, daß ein hienieden nach Aehnlichkeiten forschender Sinn sich nur um so unvermeidlicher und schneller, in einer, für alle seine Vergleichungen bodenlosen Fremde fühlen muß.

§. 70. Zum Schlusse dieses Capitels noch einige Bemerkungen über Zeiteintheilung und Kalendereinrichtung.

Die Chronologie giebt Unterricht über Eintheilung der Zeit in bestimmte Abschnitte. Diese sind entweder natürliche, (von der Sonne oder von dem Monde hergenommene, z. B. Sonnenjahre, Mondenjahre, Jahrszeiten, Tage, Nächte ꝛc.), oder künstliche oder willkührliche (z. B. Wochen, Stunden, Minuten ꝛc., Jahrzehende, Jahrhunderte, Olympiaden ꝛc.)

Des Mondenjahres bedienten sich viele Völker des Alterthums, wie z. B. die Juden, die Griechen, die Römer, und noch jetzt die Muhamedaner.

Die ersten zählen von 3760 a. Ch. an. In einer Periode von 19 Jahren haben sie 12 gemeine Mondjahre (zu 354 Tagen in 12 Monaten) und 7 Schaltjahre, jedes zu 384 Tagen in 13 Monaten.

Die Griechen nahmen 12 synodische Monate für ein Jahr. Weil aber auf diese Weise jährlich mehr als 11 Tage fehlten, so mußten sie diese hinzufügen.

Die Muhamedaner zählen ihre Jahre von Muhamed's Flucht (Hegira) von Mecca nach Medina (16. Juli 622. p. Ch.) an. Ihr Jahr besteht aus 354 Tagen und beim Schaltjahre aus 355 Tagen. Jeder Monat enthält 29 oder 30 Tage. Dadurch geschieht es denn, daß der Jahresanfang durch alle Zeiten zurückgeht. In einer Periode von 30 Jahren haben sie 11 Schaltjahre, nämlich: das 2., 5., 7., 10., 13., 15., 18., 21., 24., 26. und 29. Jetzt schreiben die Türken 1244.

Die Egypter, deren Zeitrechnung Julius Cäsar befolgte, bedienten sich des Sonnenjahres zu 360 Tagen. Diese theilten sie in 12 Monate, jeden zu 30 Tagen. Indem sie aber dem letzten Monate 5 Tage hinzufügten, so entstand das freie Sonnenjahr. Bei dieser Rechnung gingen aber 5 Stunden 48′ u. s. w. jährlich verlohren, so daß 45 Jahr a. Ch., als Cäsar den Kalender verbessern ließ, dieser Verlust schon 67 Tage betrug. Darum bestand das erste Jahr des Julianischen Kalenders aus 445 Tagen. Sosigenis nahm aber hierbei statt 5 Stunden 48 M. (§. 49) u. s. w. grade 6 Stunden an, so daß in 128 Jahren ein Fehler von einem ganzen Tage sich eingeschlichen hatte. Um auch dieser Unordnung vorzubeugen, wurde Aloysius Lilius vom Pabste Gregor d. 13ten mit der Reform des Kalenders beauftragt. Dieser ließ, um 10 Tage, um wie viel nämlich die Zeitrechnung fehlerhaft war, zu entfernen, 1582 nach dem 4. October sogleich den 15. folgen. Auf diese Weise ist denn die im §. 49 angegebene Einrichtung unser Jahresrechnung entstanden. Daher kommen denn auch die Namen: Julianischer (alter Styl) und Gregorianischer Kalender (neuer Styl). Beide weichen jetzt um 13 Tage von einander ab. Des ersten bedienen sich jetzt noch die Russen.

Unter Sonnenzirkel versteht man eine Zeit von 28 Jahren. Nach Verlauf eines solchen Zeitraums fallen die Benennungen der Wochentage wieder mit demselben Datum zusammen. Um zu erfahren, das wievielte Jahr ein gegebenes

im Sonnenzirkel sey, z. B. 1829, addire man 9 hinzu, (weil nach der christl. Zeitrechnung das 9. Jahr a. Ch. als Anfang des Sonnencykels gesetzt wird) und theile die Summe durch 28. Man erhält den Quotienten 65 (so viel Sonnenzirkel sind nämlich verflossen) und den Rest 18; nämlich 1829 ist das 18. Jahr des 66. Sonnenzirkels. Man bediente sich desselben, um zu erfahren, auf was für einen Wochentag ein gegebener Datum fällt. Dies mußte man des Osterfestes wegen wissen.

Wenn man den 1. Januar mit A, den 2. mit B und so fort den 7. mit G bezeichnet, so nennt man den Buchstaben (von A bis G), welcher auf den ersten Sonntag im Jahre fällt: Sonntagsbuchstaben. Im Jahre 1828 ist der 1. Januar ein Dienstag, daher

1.	Januar	Dienstag	A
2.	»	Mittwoch	B
3.	»	Donnerstag . . .	C
4.	»	Freitag	D
5.	»	Sonnabend . . .	E
6.	»	Sonntag	F

also F der Sonntagsbuchstabe. Im Kalender findet man aber F. E. Das hängt nun so zusammen. 1828 ist ein Schaltjahr. Der Schalttag wird aber allemal zwischen den 23. und 24. Februar eingeschaltet. Nun ist der

19.	Februar	Dienstag	A
20.	»	Mittwoch	B
21.	»	Donnerstag . . .	C
22.	»	Freitag	D
23.	»	Sonnabend . . .	E
24.	»	Sonntag.	

Den Schalttag (Sonntag nämlich) überspringe man und sage 25. Februar Montag F u. s. w., 1. März Sonnabend D, 2. März Sonntag E. Also ist vom 2. März an, E der Sonntagsbuchstabe, da er vorher F war.

Der Epakten (Mondszeiger §. 49) bedient man sich zur Bestimmung des Osterfestes.

Die Indictionszahl ist eine Periode von 15 Jahren. Sie bezieht sich auf das römische Steuerwesen. Daher der Name: Römerzinszahl. 313 p. Ch. führte man sie ein. Um sie zu finden, addirt man 3 zur gegebenen Zahl und theilt durch 15, z. B. im Jahre 1829 ist die Römerzinszahl?

$$\frac{1829+3}{15} = \frac{1823}{15} = 122.$$ Der Rest 2 bezeichnet die Römerzinszahl; wir befinden uns nämlich im 2. Jahre der 123 Periode der Römerzinszahl.

Mondzirkel nennt man eine Reihe von 19 Jahren. Sie beginnt ein Jahr vor Chr. Geburt. Diejenige Zahl, welche anzeigt, im wie vielten Jahre eines Mondszirkels wir leben, heißt: goldene Zahl. Z. B. 1829. Welches ist die goldene Zahl für dieses Jahr?

$$\frac{1829+1}{19} = \frac{1830}{19} = 96 \text{ nebst } 6 \text{ Rest.}$$

Hier bezeichnet 96 die Anzahl der verflossenen Mondszirkel, der Rest 6 ist die goldene Zahl des Jahres 1829. Mit Hülfe dieser Zahl suchte man sonst den Ostervollmond.

Eine kurze Methode, um zu erfahren, auf welchen Wochentag ein gegebener Datum fällt, lehrt der Abt Häseler:

1) Man suche die Schaltjahre, welche in der gegebenen Jahrszahl enthalten sind.
2) Zum Quotienten addire man die um eins verminderte gegebene Jahreszahl,
3) ferner addire man zur Summe alle Tage, die bereits im Jahre verflossen sind, bis zum gegebenen Tage, diesen ausgeschlossen.
4) Von dieser Summe ziehe man ab:
   11 Tage zwischen 1700 und 1800 vom 1. März bis eben dahin,
   12 Tage zwischen 1800 und 1900,
   13 » » 1900 » 2000 u. s. w.

Wäre z. B. der 25. Februar 1800 gegeben, so müßte man 11 Tage abziehen, 12 Tage aber, wenn z. B. der 5. Juni 1800 gegeben wäre.

5) Den Rest theile man durch 7.

Ist der Rest 1 so fällt der gegebene Datum auf Sonntag,
2 » » » » » » Montag,
3 » » » » » » Dienstag,
6 » » » » » » Freitag
0 bezeichnet endlich Sonnabend.

u. s. w. Z. B. Auf welchen Wochentag fällt der 10. März 1829.

Nach 1) $\frac{1829}{4} = 456$. Der Rest 1 wird weggeworfen.

Nach 2) 457+1828 = 2285.

Nach 3) Bis zum 10. März sind Tage verflossen: 31+28+9 = 68. Daher 2285+68 = 2353.

Nach 4) Weil der 10. März 1829 zwischen den 1. März 1800 und 1. März 1900 fällt, so sind 12 Tage abzuziehen; daher 2353 — 12 = 2341.

Nach 5) $\frac{2341}{7} = 334$, nebst dem Reste 3.

Da 3 den 3. Tag der Woche bezeichnet, so ist der 10. März ein Dienstag.

Die Feste theilt man ein in unbewegliche und bewegliche. Zu den ersten gehören:

1) Neujahr am 1. Januar,
2) Maria Verkündigung am 25. März,
3) Johanni am 24. Juni,
4) Weihnachten am 25. December.

Die beweglichen sind:

1) Ostern. Dies Fest soll allemal auf den ersten Sonntag nach dem ersten Vollmonde nach dem Frühlingsequinoctium, oder, wenn dieser auf einen Sonntag fällt, eine Woche später gefeiert werden. Die Gränzen sind: der 22. März und

der 25. April. Ist dieses Fest einmal bestimmt, so zähle man 9 Wochen, vor Ostern angefangen, folgende Sonntage bis Ostern:

1. Septuagesimae, 2. Sexagesimae, 3. Quinquagesimae, 4. Invocavit, 5. Reminiscere, 6. Oculi, 7. Lätare, 8. Judica, 9. Palmarum, 10. Ostern.

Auf Ostern folgen die Sonntage:

1. Quasimodogeniti, 2. Misericordia-Domini, 3. Jubilate, 4. Cantate, 5. Rogate, 6. Exaudi, 7. Pfingsten, 8. Trinitatis. Alle folgenden Sonntage heißen 1., 2., 3., 4. . . . Sonntag nach Trinitatis bis zum Advent. So nennt man 4 Sonntage vor dem 25. December. Sechs Tage nach Neujahr fällt Epiphanias (3 Königstag). Die folgenden Sonntage bis Septuagesimae heißen 1., 2., 3. ꝛc. Sonntag nach Epiphanias Andere Einrichtungen des Kalenders lese man in Büchern über Kalenderwesen nach *).

---

*) Werke, die alle vorhergehenden Sätze (§. 16—70) betreffen sind:

J. E. Bode, Erläuterung der Sternkunde und der dazu gehörigen Wissenschaften. Berlin 1793. 2 Thl.

F. Th. Schubert populaire Astronomie Petersburg 1805.

J. A. Segner astronomische Vorlesungen. 2 Thl. Halle 1775 bis 76. 4.

Röhl's Anleitung zur Steuermannskunst. Greifswalde 1778. 8.

Gatterer's Abriß der Chronologie. Göttingen 1778. 8.

Traité élémentaire d'Astronomie physique par B. Biot. 2 Vol 8. Paris 1805.

Leçons d'Astronomie par de la Caille. 3 Edit. Par. 1761. 1780.

und die bereits angeführten Werke.

Zweiter Abschnitt.

Physische Geographie.

§. 71. Der Lage der Sonnenbahn gegen den Aequator verdanken wir, daß die Sonne bald längere, bald kürzere Zeit über unserem Horizonte verweilend, außer dem Wechsel der Jahrszeiten, auch den Wechsel in der Tages- und Nachtlänge hervorbringt. (§. 64.) Hierdurch wird das mathematische (geographische, solarische) und das physische Clima bestimmt. Die Alten begriffen unter der letzten Benennung das, was wir mit geographischer Breite bezeichnen. Nach ihrer Meinung hatte jedes Clima seine eigene, aber ganz gleichförmige Temperatur. Allgemein versteht man jetzt darunter diejenige Modification der Temperatur, die jedem Lande eigene Intension der Kälte und Wärme, der Trockenheit und Feuchtigkeit und der tausend andern Ursachen, welche auf den geistigen und physischen Menschen und auf die ganze übrige Natur so mächtig einwirken, wodurch die Erde zum Wohnplatze eines regen Lebens wird. Gleichwohl scheint es früher anders gewesen zu seyn. Da, wo jetzt ewiger Schnee die Festen der Erde umlagert, in Sibiriens eisigen Wüsten, findet man die traurigen Ueberreste einer längst untergegangenen Riesen-, Thier- und Pflanzenwelt, die einer schönern, wärmern Gegend angehörten. Deutschland, England, Frankreich, Italien, Amerika u. s. w. liefern Seitenstücke dazu. (S. 10 ꝛc.)

Indische Büffel, Megatherien und Pachydermen, Höhlenbären und Hyänen, Riesenhirsche und Riesengeyer liegen neben ungeheuren Palmen und Rohrarten begraben. Kleide-

ten sich einst der Polarländer Eisgefilde in liebliches Grün? Umglühte das Gold der Orange, umdufteten Blumen, umgürteten Palmenwälder und Myrthenhaine das Gestade der dortigen Meere? Umschwärmte der Kolibri buntgefiedertes Heer ein Polarbutuquari? *) Flüchtete die schönere Blüthe des Lebens zwischen die Schrecknisse der Tropenländer, um dem ewigen Eise, das wie Grausen erregende Bruchstücke einer zerstörten Welt **) die Angelenden der Erde umgiebt, die Polargewässer zu überlassen? Nur der Mensch allein, sagt Schubert ***), wenn die Wesen aller Art der veränderten Welt entfliehen, und die ganze lebende Natur sich zum Hinwegziehen rüstet, bleibt noch zuletzt auf den einsamen Trümmern zurück, weil die Liebe und die alte Anhänglichkeit des Gemüths die starren Felsen verschönern.

Gleichwohl werden solche fossile Ueberreste selbst in wärmern Gegenden gefunden. Schon im Alterthume kannte man auf Samos die Neaden oder Neiden (wahrscheinlich Mammuths) Ueberreste und auf Kapreä, einer Insel im toskanischen Meere, auf welcher Tiber 7 Jahre in grenzenloser Schwelgerei verlebte, sollen die kaiserlichen Landhäuser mit den Knochen von Riesenthieren ausgeschmückt gewesen seyn. Dies scheint der obigen Annahme zu widersprechen †).

§. 72. Die Bewohner des Aequators haben ohne Abwechselung immer Tag und Nacht von gleicher Länge. Je mehr man sich den Polen nähert, desto größer werden

---

*) Butuquari, ein brasilianischer Berg, 1810 von dem Preußen Feldner, damals portugisischer Artillerie-Hauptmann, erstiegen, gewährt eine der reizendsten Aussichten. Auf ihm befindet sich eine Blumenfläche, vorzüglich von Zwiebelgewächsen. Feldner fand hier eine große Menge Kolibri.

**) Forster Bemerk. u. s. w. und Otto's System einer allgemeinen Hydrographie des Erdbodens. Berlin 1800. pag. 454.

***) Ansichten von der Nachtseite der Naturwissenschaft von Dr. Schubert. Dresden 1808. pag. 228

†) Dessen allgemeine Naturgeschichte. Erlangen 1826. pag. 274.

die Differenzen. Seit Eratosthenes gab man der Erde 5 Zonen, deren Erfinder Parmenides *) seyn soll. Sie gründen sich auf den Aequator, auf die beiden Wende- und auf die beiden Polarkreise. (§. 37.)

1. Die erste oder heiße Zone (Zona torrida) erstreckt sich zu beiden Seiten des Aequators bis zu $23^1/_2{}^\circ$ Breite. Sie nimmt also 47° der Breite ein und liegt zwischen den Wendekreisen. Ihren Flächeninhalt giebt die Formel

$2\,(4\,r^2\,\pi\,\cos.\,(\beta+{}^1/_2\,\gamma)\,\sin.\,{}^1/_2\,\gamma = 8\,r^2\,\pi\,\cos.\,{}^1/_2\,\gamma.\,\sin.\,{}^1/_2\,\gamma$ **) $= 3{,}701154$ □ Meilen. (Hiernach ist die siebente Spalte der Tabelle I. §. 15 berechnet.)

2. Zwischen den Wende- und Polarkreisen liegen die beiden gemäßigten Zonen, (Zonae temperatae) also zwischen $23^1/_2{}^\circ$ und $66^1/_2{}^\circ$ N. und S. Breite. Nach der obigen Formel ergiebt sich für jede derselben ein Flächeninhalt von 2,405459 geog. □ Meilen, indem man $\beta = 23^1/_2{}^\circ$ und $\gamma = 66^1/_2 - 23^1/_2 = 43^\circ$ setzt.

3. Innerhalb den Polarkreisen liegen um die Pole herum die kalten Zonen (Zonae frigidae.) Jede derselben enthält $384920'^{16}$ geogr. □ Meilen.

Setzt man die Erdoberfläche = 1, so enthält die heiße Zone $0'^{398}$, die beiden gemäßigten Zonen enthalten zusammen $0'^{520}$, die beiden kalten Zonen aber $0'^{082}$ Theile dieser Einheit. Schon hieraus erkennt man im Allgemeinen, daß die

---

*) Nach Strabo 2. Buch. Zone kommt vom griechischen ζωνύω, ich umgrüte, umgebe, daher Gürtel.

**) Denn hier wird $\beta = 0$ und $\gamma = 23^1/_2$. γ bezeichnet den Erdhalbmesser und π die bekannte Zahl $3''^{1415926535}\ldots$. Der Werth $4\,r^2\,\pi$ = der Erdoberfläche ist eine konstante Größe $= 9{,}281916,^{28}$ □ Meilen. (§. 13.) Der log. hiervon ist = 6,9676377. Der log. der Oberfläche einer Kugel, deren Radius $= r = 1$ ist, ist = 1,0992099 = log. $4\,\pi$. Addirt man hierzu den doppelten log. des Radius R einer andern Kugel, so erhält man allemal die Oberfläche dieser andern Kugel. Denn log. $(4\,R^2\,\pi)$ = log. $(4\,\pi) + 2$ log. R.

Erdoberfläche größtentheils bewohnbar seyn müsse, und nimmt man auf das Meer keine Rücksicht, so verhält sich die Summe der Flächen der heißen und kalten Zonen zu der Flächen der gemäßigten wie 12 : 13.

§. 73. Daß eine solche Gürteleintheilung, rücksichtlich der Beschaffenheit des physischen Klima's, viel zu unbestimmt sey, um die Gränzen der Temperatur, insofern die Sonne oder, was hier gleich gilt, Licht- und Wärmevertheilung als Ursache anzusehen ist, zu bestimmen, zeigt eine geringe Ueberlegung. Man glaubte der Sache näher zu kommen, wenn man jede heiße Zone in 3, jede gemäßigte in 21 und jede kalte in 6 Klimate theilte. Diese Eintheilung bezieht sich bei den ersten beiden Zonen (heiße und gemäßigte) auf $^1/_2$ Stunde Unterschied in der Tageslänge, bei der kalten aber auf den Tagesunterschied von einem Monate.

Die Tageslänge läßt sich nämlich für jeden Ort leicht durch Rechnung finden, wenn nur die Deklination der Sonne und die Polhöhe des gegebenen Ortes bekannt sind. Diese Aufgabe beruht auf einer andern, welche aus der gegebenen Abweichung der Sonne für einen bestimmten Ort und aus dessen Polhöhe die Länge des Sonnentagebogens sucht, welcher letztere sodann in wahre Sonnenzeit übergetragen werden muß. Bezeichnet p die Polhöhe des gegebenen Ortes, d die Deklination der Sonne, so findet man die Ergänzung des halben Tagebogens zu $180^\circ = E$, nämlich cos. E = tg. p. tg. d. *) Mithin ist der halbe Tagebogen $= 180 - E$, folglich der ganze $= 2\,(180 - E) = \gamma$. Verwandelt man diesen Werth in Sonnenzeit $= \frac{\gamma\ 24}{360} = \frac{\gamma}{15}$ Stunden, so

*) Hierbei ist keine Rücksicht auf die Strahlenbrechung, welche den Tagebogen etwas vergrößert und auf einige andere Phänomene, nach welchen die Sonne keine wirkliche Parallelkreise beschreibt ꝛc., genommen. Formeln für diese Fälle geben Kries in seinem Lehrbuche der mathematischen Geographie. Leipzig 1827. pag. 118, und Bohnenberger im a. W. pag. 31 u. f.

giebt der letzte Ausdruck das Gesuchte. Z. B. Es sey in Berlin, dessen geogr. Breite = 52° 31′ 30″ ist *), die Abweichung der Sonne = 23° 28′, wie viel Stunden wird daselbst der längste Tag enthalten? Man findet E = 55° 30′ 35″. Mithin ist der halbe Tagebogen = 180° — 55° 30′ 35″ = 124° 29′ 25″, also γ = 248° 58′ 50″ = 16 Stunden 35′ 58$^1/_3$″ = 16$^3/_5$ Stunden nahe. (§. 34.) **) Hierauf gründet sich die folgende Tabelle.

---

*) Wenn die Polhöhe = 66$^1/_2$°, oder, was einerlei ist, wenn die Polhöhe die Deklination zu 90° ergänzt, so findet man den halben Tagebogen = 180°, mithin den ganzen = 360° = 24 Stunden. Dies zeigt das Täfelchen. Uebrigens erkennt man auch daraus, daß einige Minuten Zuwachs in der Breite der Polarkreise und über diese hinaus große Unterschiede in der Tageslänge hervorbringen.

**) Hier sind

240° = ...	16 St.	0′	0″	0‴
8° = ...	0	32	0	0
0. 58′ = ...	0	3	52	0
0. 0. 50″ = . . .	0	0	3	20
248° 58′ 50″ = . . .	16 St.	35′	55″	20‴

Klimate.	Ausdehnung von °	′	bis °	′	Breite °	′	Längster Tag an der Gränze
1	0	0	8	34	8	31	12½
2	8	34	16	44	8	10	13
3	16	44	24	12	7	28	13½
4	24	12	30	48	6	36	14
5	30	48	36	31	5	43	14½
6	36	31	41	24	4	53	15
7	41	24	45	32	4	8	15½
8	45	32	49	3	3	30	16
9	49	3	52	0	2	58	16½
10	52	0	54	31	2	31	17
11	54	31	56	39	2	7	17½
12	56	39	58	27	1	49	18
13	58	27	60	0	1	33	18½
14	60	0	61	19	1	19	19
15	61	19	62	26	1	7	19½
16	62	26	63	23	0	57	20
17	63	23	64	10	0	48	20½
18	64	10	64	50	0	39	21
19	64	50	65	22	0	32	21½
20	65	22	65	48	0	26	22
21	65	48	66	8	0	20	22½
22	66	8	66	22	0	13	23
23	66	22	66	29	0	8	23½
24	66	29	66	33	0	3	24
25	66	33	67	25	0	51	Tag 1 Monat
26	67	25	69	57	2	27	2
27	69	57	73	52	3	49	3
28	73	52	78	58	4	52	4
29	78	58	84	38	5	34	5
30	84	38	90	0	5	55	6

So geht zu Wardöehuus (unter 70° 22′ 36″ Breite) die Sonne vom 14. Mai bis zum 28. Juli gar nicht unter, vom 16. Novbr. bis zum 28. Jan. hingegen nicht auf. Indessen darf man nicht glauben, daß, während die Sonne den einen Pol 6 Monate umglüht, der andere in undurchdringliches Dunkel gehüllt sey. Die Brechung der Lichtstrahlen, die lange Dämmerung vor Sonnenaufgang und nach Sonnenuntergang, die häufigen Nordlichter, der Schein des Mondes und der Widerschein des Schnees lassen eine, nicht viel über 2 Monate dauernde Nacht übrig. Als der Holländer Baren, durch Schiffbruch genöthiget, den Winter zwischen 1596—97 auf Nowa Zembla (einer Insel unter 69° — 78° N. Breite) zubringen mußte, wurde die Sonne schon am 14. Januar sichtbar, da sie doch, nach der Rechnung, erst am 8. Februar hätte erscheinen müssen *). Hier lag die Ursache in der Strahlenbrechung (§. 83). In Archangel (64° 31′ 40″ N. B.) geht die Sonne am 11. December früh um 10 Uhr 23′ auf und um 1 Uhr 37′ nach Mittage wieder unter. Am 10. Juni geht sie dagegen des Morgens um 1 Uhr 37′ auf und um 10 Uhr 23′ des Abends wieder unter. Ihr Nachtbogen ist mithin nur 3 St. 14′ in Zeit lang.

§. 74. Eine andere Eintheilungsart der Erdoberfläche gründet sich auf die verschiedenen Pflanzen-Produktionen. Bekanntlich hat das Klima einen ganz außerordentlichen Einfluß auf dieselben, (da sie die Natur an den Boden fesselte) während Thiere und Menschen demselben weniger unterworfen sind. Man behielt nämlich die Gürteleintheilung bei, gab jedoch der heißen Zone eine Region, jeder gemäßigten 4, jeder kalten wieder eine. Die heiße Zone umfaßt die Tropenländer, das Vaterland der Kaktus, Melastomen, der Gewürze und Palmen. Auf diese folgt die erste Region der gemäßigten Zone. Sie liefert Palmen und Reis; die darauf-

*) Ueber das Weltgebäude oder die Werke Gottes im Großen v. F. A. Boysen. Frankf. a./M. 1791. pag. 136.

folgende zweite süße Weine und Südfrüchte, die dritte Wein und Getraide, die vierte Nadelhölzer und Pelzthiere. Die pflanzenarme kalte Zone ist überreich an Fischen. Alle diese verschiedenen Eintheilungsarten lassen keine scharfe Gränze zu, und diese wird gerade gefordert. Wir werden daher suchen müssen, das physische Klima auf andere Weise zu bestimmen.

Gleichwohl kann hier die Rede nicht davon seyn, »den »Einfluß, um mit Herder *) zu reden, welchen Speisen und »Getränke, die der Mensch genießt, die Lebensweise, der er »folgt, die Arbeit, die er verrichtet, seine Kleidung, gewohnte »Stellungen sogar, Vergnügungen und Künste, nebst einem »Heere anderer Umstände, die in ihrer lebendigen Verbindung »viel wirken, und alle zum großen Gemälde des viel verän»dernden Klimas gehören« abzuhandeln.

§. 75. Da nicht allein die Wärme mit allen ihren tausendfachen Abstufungen, sondern auch unendlich viele andere Kräfte günstig und schädlich auf den Menschen (auf seine Gestalt, auf sein Temperament, auf seine Sitten und Lebensweise u. s. w.) und auf die ganze übrige Natur wirken; da überhaupt jedes lebende Wesen seine eigene Art hat, Wärme zu empfangen und auszuströmen, da auch **) das Vermögen, relative Wärme und Kälte zu erzeugen, von der künstlicheren Organisation des Baues der lebenden Geschöpfe und von der thätigeren Aeußerung der Lebenskraft abhängt ***), so dürfte es schon deshalb unmöglich seyn, eine allgemeine Theorie

*) Herders sämmtliche Werke 4. Theil. 2r Band. pag. 82.

**) Philos. Transact. Vol. 71. pag. 2. XXXI.
Crawfords Experiments and observations on animal head. London 1788. Uebersetzt von L. Crell. Leipzig 1786. Dagegen Gran's Abhandlungen im Journal der Physik 18 u. 28 Stück, ferner
Crell's Versuche über das Vermögen der Pflanzen und Thiere zu erzeugen und zu vernichten. Helmst. 1778.

***) Herder's a. W. pag. 63.

über Wärme und Klima aufzustellen, und so mit das vielbesprochene Thema zu erledigen. Rechnet man noch hinzu, daß die Ursachen, welche die Wärme vermehren und vermindert, durch Tag- und Nachtwechsel, durch den Wechsel der Jahrszeiten, durch die Affinität der Erdoberfläche zur Wärme, durch Farbe, trockne oder feuchte Beschaffenheit des erwärmten Körpers, durch Wärmereflex und Wärmeausströhmung, durch die geographische Breite, örtliche Erhöhung, durch die Lage, rücksichtlich des Meeres, der Flüsse, der Berge, der Wälder; durch Winde, Regen und Dünste; ferner durch die Art und Länge der Cultur *) des Bodens **) und sogar durch die Art der Gewächse u. s. w. und durch tausend andere bekannte und unbekannte Dinge, die alle zusammen oder einzeln, bald mehr, bald weniger eingreifen, modificirt werden, so ist es sehr begreiflich, warum ein so wichtiger Gegenstand noch so wenig erforscht ist.

Wir wollen jetzt sehen, in wie fern einige der obigen Gegenstände so mächtige Temperaturveränderungen hervorbringen können.

§. 76. Große Wälder verursachen Schatten, sie erlauben den Sonnenstrahlen nicht, bis zum Erdboden zu dringen. Da sie nun Wolken ꝛc. anziehen, so wird theils viel Feuchtigkeit an den Boden abgesetzt, theils bewahren sie diese in ihren Blättern, wodurch die Luft und durch ihre ewige Bewegung schon abgekühlt wird. Durch den ewigen Niederschlag, der nicht verdunsten kann, entstehen Sümpfe und Moräste. Ganze Länderstriche erhalten ein ganz verändertes Ansehen. So z. B. die bekannten Sunderbunds in Vorderindien. So hat Calcutta seine ungesunde Lage zum Theil den nahen Wäl-

*) Verg. Williamson's Abhandl. in Rozier's Journal. Tom. 1. pag. 235.

Jac. Clark über Südeuropa in climatischer Hinsicht. Frei übersetzt von Aug. Fischer. Hamm 1826.

**) Vor 2000 Jahren fror der Rhein alle Jahre bei Basel zu. Jetzt weis man nichts mehr davon.

dern zu verdanken. So sind viele Gegenden Floraida's der Wälder und Sümpfe wegen unbewohnbar, und in Serbien, Bosnien ꝛc., die Wälder in ewigen Nebel gehüllt. Durch Ausrottung ganzer Wälder schuf der Mensch aus finstern unwirthlichen Gegenden, in denen Büffel weideten, Bären und Wölfe sich bargen, er schuf aus Sümpfen und Morästen, die hier und da unermeßliche Waldstrecken unterbrachen, wie durch einen Zauberschlag fruchtbares Land, das jetzt Millionen Wesen nährt.

Was war einst Deutschland, das der Hercynische Wald (er soll 9 Tagereisen breit und 60 lang gewesen seyn) *) der Marcianische, der Bacenische **) und andere Wälder durchzogen, dessen städteloſe Bewohner dem Bären die Haut zur Deckung ihrer Blöße abzuringen genöthigt waren, was war dieses von ewigem Nebel umhüllte Deutschland gegen das der jetzigen Bundesstaaten. ***) Was war Gallien, das noch

---

*) Jul. Caesar im gallischen Kriege. lib. 6. 24. Zum Hercynischen Walde gehörten als Theile: der Bacenische, (der westliche Theil des Thüringer Waldes) der Semana Wald, (die Kishäuser Berge, die Haynleite, die Finnewälder ꝛc.) d. Aboba Gebirge (zwischen Rhein, Main und Nidda), d. Marcianische Wald, (Schwarzwald) d. Alba Geb. (Rauhalp), d. Sudeten, (Fichtel, Erz, Thüringer, Lausitzer Geb.), d. Luna Wald, (zwischen der Mündung der Theya bis Znaim), d. Sarmatische Geb., (d. Czerhat, Fatra und Klak Geb.), die Karpathen u. s. w.

**) Daselbst lib. 6. 10.

Teutschlands Urgeschichte v. C. K. Barth, Baireuth und Hof. 1820. 2r Band. pag. 6. u. f.

***) Barth a. W. 2. Thl. §. 411. sagt:

Um die Zeit, da Jesus Christus geboren ward, war Deutschland ein rauhes Land voll Sumpf und schauerlicher Wälder, die Niederungen des Rheins lagen in Moraſt, bis an die Elbe fort zog sich Moor- und Holzland; zahllose Flüsse, von Wildgewässern überschwellt, trieben in unsichern Bahnen durch das weglose Gefild, und in langen Regen gab ein düsterer Himmel aufsteigende Nebel wieder. Ueber einander geschichtete

keiner Rebe, keinem Oelbaume Gedeihen zu geben vermochte, gegen das heutige Frankreich? Was war das übrige Europa? Verließ nicht oft genug der rauhe Nord seinen Crystallthron, um Italiens Flüße mit starker Eisdecke zu belegen. Cäsar konnte noch ein Kriegsheer über die zugefrorne Rhone führen. In der Lombardei gedieh kein Waizen. So wird das Clima in Nordamerica durch die fortschreitende Cultur täglich milder.

Diesen großen Wäldern Deutschlands war es zuzuschreiben, daß die Ems so groß war, daß Drusus den Brukterern eine Seeschlacht auf derselben liefern, und Germanicus eine Flotte von 1000 Segeln aus der Nordsee in diesen Fluß führen konnte. So war die Lippe ebenfalls ein schiffbarer Strom. *) Ganz anders mochte im Kanton St. Gallen damals das Clima beschaffen seyn, als der Rhein noch da floß, wo jetzt das Bette des Wallen- und Zürchersees und der Limmat ist. Ueberdies liefert dieser letztgenannte Fluß ein Beispiel, wie es möglich ist, daß ein urbares Land zum Moraste werde. Den Verheerungen setzte Escher ein Ziel durch die bekannten Linthарbeiten. Vielleicht wird dadurch größtentheils der Wallensee trocken gelegt, indem die Linth das mit sich

---

Eistafeln stürzten von den sternehohen rhätischen Bergen, begruben Mann und Vieh am schmalen Felsenpfad in bodenlose Thalschlünde, trügerische Schneedecken versenkten unbekannte Wanderer in den ewigen Abgrund. Erst im Krebszeichen trocknete die Sonne den Boden, und schmelzte den Alpenschnee in die schwellenden Ströme. Dem eilenden Sommer folgte früh strenger Winter mit furchtbaren Stürmen; nicht einzelne Fußgänger — ganze Heere zogen und kämpften auf den eisbedeckten Strömen; nicht mit Gefäßen, — mit Beil und Haue giengen die Einwohner vom Rhein und Iser, Wasser, Steinklumpen gleich, nach Haus zu holen, und wohl mochte der weiche Italiener glauben, hier ende die Natur, nur für Thiere sey ein solches Land bestimmt, nur Eingebornen erträglich.

*) Sprengel's Anleitung zur Gewächskenntniß 2. Aufl. 1r Thl. pag. 136.

führende Geschiebe darin absetzt. Die Schweiz hatte sonst sehr viele Steppenseen u. s. w.

Wie großen Einfluß die Masse des Landes auf ein milderes Clima habe, davon überzeugt uns ebenfalls die Erfahrung. In der südlichen länderarmen Hemisphäre beginnt die Kälte dem Aequator viel näher als auf der nördlichen Halbkugel, wo 3 Welttheile dicht aneinander gedrängt in ewiger Wechselwirkung begriffen sind.

Das Feuerland in Südamerica hat mit Norddeutschland einerlei Breite, aber höchst verschiedenes Clima.

Länder, deren Boden aus Sand und Kalkerde besteht, sind in der Regel viel wärmer als solche, die einen salz-, thon- oder eisenhaltigen Boden haben. Hierdurch entstehen leicht Wüsten, Einöden, Steppen, z. B. in Lybien, Arabien, in der Türkei, in Sibirien. Die Sonnenwärme ist in Sibirien sehr kurz, sie erfolgt aber schnell und heftig. Die Tungusen gehen oft nackt herum. Getraide und andere Pflanzen wachsen außerordentlich schnell. Am Eismeere hingegen ist oft ein Nordwind hinlänglich, um die Meeresfläche in den langen Sommertagen mit einer Eiskruste zu überziehen. So ist Schweden's Boden entweder sandig, steinig, eisenhaltig, waldig, oder auch wohl sumpfig. Also nicht allein seine nördliche Lage, sondern zum Theil auch obige Dinge bewirken, daß nur $^1/_{24}$ des ganzen Reichs in urbarem Stande ist.

Wiesenreiche Flächen nehmen nicht so viel Wärme auf, als kahle Landstriche.

Küstenländer und Inseln haben gegen Binnenländer ein viel besseres Klima. Das Wasser ist nämlich ein schlechter Wärmeleiter und einem immerwährenden Ausdünsten unterworfen. Da nun das Meer in der heißen Jahrszeit sich nicht so stark erhitzt, dagegen aber auch in der kälteren Jahreszeit nicht so viel Kälte aufnimmt, wie das feste Land, so läßt sich das Gesagte leicht erklären.

In London überwintern mehrere Pflanzen in freier Luft, die im südlicher gelegenen Frankreich nicht ausdauern.

In Portugal ist die Hitze weit gemäßigter, als in Spanien. Auf den Orkadischen Inseln fällt im Winter mehr Regen als Schnee. Auf den Faröer Inseln dauert der Frost selten über einen Monat, und ist nie so stark, daß man genöthiget wäre, Pferde und Schaafe unter Dach zu bringen. In Kleinasien herrscht ein vortreffliches Klima. Indem nämlich einestheils die Sommerwärme durch die vielen Gebirgsketten gemäßigt wird, verhindert anderseits die Nachbarschaft der 3 Meere eine strenge Winterkälte. Das Gesagte gilt überhaupt großentheils von Asien. Beide Temperaturen Wärme und Kälte sind so glücklich verschmolzen, wie schon Hippocrates schrieb, daß man den Unterschied schwer bemerkt. Daher rührt zum Theil der sanfte Character des Asiaten. Keine starke Erschütterung wirkt auf die Seele, kein plötzlicher Wechsel bringt jenes aufbrausende Wesen hervor. Nichts vermag den herumstreifenden Tartaren dem Hirtenleben zu entziehen, oder den Indier in seiner sclavischen Unempfindlichkeit zu stören. Und wie könnte es anders seyn, da das Klima, die regelmäßige Rückkehr der Jahrszeiten, die immer gleiche Cultur, die nämliche Lebensweise gleichförmig auf Nerven und Muskeln wirken, und die Einbildung von keinem fremden Eindrucke überrascht wird. Bergen in Norwegen hat sehr häufig ein viel milderes Winterklima, als Mitteldeutschland und Nordfrankreich, weil hohe Bergrücken den Nord- und Ostwind abhalten, die Süd- und Westwinde hingegen und die nahe See ungehindert ihre Wirkung äußern können, allein die Luft ist dafür auch neblichter, die Witterung *) viel ver-

*) Nach Toaldo verhält sich im Allgemeinen die Wahrscheinlichkeit der Wetterveränderung zur Unwahrscheinlichkeit, rücksichtlich des Monds,

beim Neumonde	wie	38	: 3
„ ersten Viertel	„	28	: 9
„ Vollmonde	„	36	: 4
„ letzten Viertel	„	29	: 8
„ apogäischen Monde . . .	„	32	: 8
„ perigäischen „	„	36	: 4

u. s. w.

änderlicher. In Archangel sind die Südwinde im October viel kälter als die Nordwinde. In Norwegen hält der Frost selten 2—3 Wöchen an; den ganzen Winter hindurch dauert die Fischerei fort, nur höchst selten friert der Hafen von Bergen zu. Schweden wird von der Mitte des Octobers bis zur Mitte des Aprils vom strengsten Winter heimgesucht; die Flüsse frieren ganz ungewöhnlich, selbst Wasserfälle erstarren im Sturze. Berg und Thal liegen unter einer tiefen Schneehülle begraben. 1719 im Februar erfror ein schwedisches Heer von 10,000 Mann bis auf einige hundert Köpfe bei dem Gebirge Tydal. 1820 den 14. Februar stieg die Kälte zu Röeräs (Drontheim) auf 38° Reaumur. (§. 80.)

Ueberhaupt kommt ausser der Höhe der Berge auch ihre Richtung in Betracht. Dadurch haben öfters benachbarte Länder ganz verschiedene Witterung. Daß Sibirien so kalt ist, liegt zum Theil darin, daß dieses Land dem Südwinde durch eine große Gebirgskette (von den Quellen des Ob bis Ochots u. s. w., als großer und kleiner Altai, Sajanisches, Selenginski; Nertschinsky oder Daurisches Apfel (Sablenoi) Standwoi: Gebirge zwischen 45 und 60° Breite) verschlossen der ganzen Kraft der rauhen Nordwinde bloß gestellt ist. Auffallend wird eine Vergleichung der Schweitz *) mit den Niederlanden, mit England, u. s. w.

So ist das Addathal gegen Norden von hohen Gebirgen umthürmt, aber im Süden, gegen den Komersee hin, dem Südwinde geöffnet. Daher die rebenreichen Hügel, daher Italiens Klima.

Die westlichen Kalksteinhügelufer des Neuenburger See's tragen auf den S O. Abdachungen Wein, während auf der O. Sandsteinhügelufern des nämlichen See's auf den N. W.

*) Man zählt gegen 400 Gletscher. Sie nehmen eine Fläche von 130 □ Lieues ein. Jeder hat eine Länge von 1—7 Lieues auf wenigstens ½ Lieue Breite und 100—600' Tiefe. Das sind die unversiegbaren Wasserbehälter, sagt Ebel, aus welchen die europäischen Hauptströme ihre Nahrungen erhalten.

Abdachungen keiner gedeiht. So ist das Großthal ꝛc. im Glarner Ländchen seiner Lage wegen von S. noch N. sehr heftigen Stürmen und großen Ueberschwemmungen, die der Fön, eine Art Sirocco, durch das Schmelzen des Schnees herbeigeführt, ausgesetzt. Das Ländchen enthält nur 22 □ Meilen, von diesen werden 17 von Schnee- und Eisfeldern und von kahlen Felsengebirgen eingenommen. Im Urserenthale ist der Winter höchst empfindlich und kaum bleiben 4 Monate für die warme Jahreszeit. Ja in dem hohen Gotthardsthale hält der Winter 9 Monate an.

Böhmen liegt nördlicher als Bayern, und doch ist das Klima des ersten Landes viel milder. Im W. von Bayern finden wir die schwäbischen Alpen, ein mehr als 15 Meilen langes und 2—5 Meilen breites Gebirge; NO. das Fichtelgebirge, N. der Thüringer Wald, NW. das Rhöngebirge, den Spessart, den Odenwald, O. den Böhmerwald; den S. nehmen der Arlberg, die Tyroler und Salzburger Alpen ein. Die von diesen Gebirgen kommenden Winde stimmen Bayerns Klima so herab.

Die Carpathen, ein wildes und rauhes Gebirge, ziehen zwischen Ungarn und Galicien hin und halten vom letzten Lande die Südwinde ab. Daher der oft so strenge Winter in Polen und Galicien.

Auch Flüsse haben einen nicht unbeträchtlichen Einfluß. Obgleich Johanngeorgenstadt im Erzgebirge viel höher liegt (2360′ über dem Meere) als Dresden (280′), so hat diese Stadt gleichwohl in der Regel größere Winterkälte als Johanngeorgenstadt. Darum erfrieren auch im Elbthale mehr Bäume als im Erzgebirge. *) Auf dem Chimborasso herrschen alle Klimate, von der Gewürzregion und dem glühenden Vaterlande der Jaguars (amerkanische Tiger) bis dahin, wo eine vernichtende Kälte allem Leben ein offenes Grab bereit hält. Wenn man von Rio de Guagaquil aus den Berg

*) Lampadius Atmosphärologie u. s. w.

besteigt, so findet man bis zu einer Höhe von 2400′ über dem Meere Palmen und Pisang im üppigsten Wuchse. Affen, Papagayen ꝛc., beleben dieses Feuerland. Von 2000′ bis 9000′ Höhe bedecken baumartige Farnkräuter (in die Classe der Kryptogamen gehörig), Eichen (tropische), Chinabäume (Cinchonien) die Abhänge. An diese schließt sich das Geschlecht der Escalonien. Höher hinauf findet man Krummt- und Zwergholz. In einer Höhe von 12000′ hört aller Holzwuchs auf, und die wollige Alpenpflanze überzieht den Boden, die endlich einer gelblichen Grasflur Platz macht. Auf einen Streifen cryptogamischer Gewächse beginnt der ewige Schnee.

§. 77. Je senkrechter die Sonne über einer Gegend steht, desto wärmer ist es daselbst, wie man sich davon z. B. an Berglehnen überzeugen kann. Daher die brennende Hitze unter dem Aequator, während sich unter den Polen Eis auf Eis thürmt. Indessen darf man nicht glauben, daß ein Ort, südlicher gelegen als ein anderer, deshalb auch ein wärmeres Klima haben müsse, wie wir bereits oben gesehen haben. So hat Grönland, das aus Eisfeldern herauf taucht, sehr heiße, obwohl kurze Sommer; ein Gleiches gilt von Tornea in Lappland. Kein Land ist in dieser Hinsicht interessanter als Rußland. In der Mitte des vorigen Jahrhunderts wurde Rußland durch einen kaiserlichen Ukas in 4 verschiedene Länderstriche, nämlich: in den arktischen oder hyperboreischen, in den nördlichen, in den mittlern und in den südlichen getheilt. Der erste liegt in Europa mit mehr als 5000 □ Ml. zwischen 67° B., in Asien mit mehr als 11000 □ Ml. zwischen 62°—78° Breite. Die Sommertage sind sehr lang und neblicht, Gewitter äußerst selten. Fällt im Winter viel Schnee, und zeigt sich starker Reif, so erfolgt gewöhnlich heitere Witterung. Die sehr langen Nächte werden durch Mondschein und durch die schönsten Nordlichter abgekürzt. Ueber 67° B. findet kein eigentlicher Baumwuchs statt. Selbst im Sommer findet man Eis unter Moos. Wenige Gegenden liefern nur

Krüppelholz. Der bei weitem größte Theil wird von Steppen und Moräſten eingenommen. Der 2te Theil begreift in Europa den Zonentheil von 57°—67° Breite mit mehr als 37000, in Aſien mit mehr als 120000 □ Ml. Fläche. Von den letztern ſind höchſtens 50000 nutzbar. Der europ. Theil hat ein viel beſſeres Klima als der aſiatiſche, gleichwohl nur flachen, dürftigen und magern Boden. Wälder, Wieſen, außerordentlich viele Seen und Flüſſe, Moore und Brüche wechſeln mit einander ab. Ungleich unfruchtbarer iſt der weſtliche oder ſcandinaviſche Theil.

In Petersburg rechnet man
230 Wintertage vom Ende Sept. bis Anfangs Mai,
160 Tage ſind die Flüſſe mit Eis bedeckt (December bis April).

Die Sommer- und Wintertemperatur beträgt im Durchſchnitt ± 24° Reaum. Im Winter herrſchen 113 Tage Weſt- und 68 Tage Oſtwinde; im Sommer 110 Tage Weſt- und 84 Tage Oſtwinde.

Der mittlere Theil (in Europa mit mehr als 23, in Aſien über 100,000 □ Ml.) zwiſchen 50°—57° Breite umfaßt den ſchönſten und reichſten Theil Rußlands. Nur von niedrigen und kurzen Ausläufern des Ural durchzogen iſt der europäiſche Theil offen und wellenförmig; der ſüdliche enthält fetten fruchtbaren Getreideboden, der nördliche iſt mehr mager und ſandig, waldig und begraſt. In Aſien wechſeln Felder mit Wäldern, Steppen mit Wieſen, Seen und Sümpfe mit Flüſſen und Bächen.

Der ſüdliche Theil iſt nur in S. gebirgig, in Europa nimmt er mehr als 9, in Aſien mehr als 44,000 □ Ml. ein. Dürre unfruchtbare Striche liegen zwiſchen den fruchtbarſten Gegenden. Der Sommer iſt ſehr drückend, der Winter nur kurz, daher wenig Schnee u. ſ. w. Im Allgemeinen kann man annehmen, daß die Hälfte des europäiſchen Rußlands mit Wäldern bedeckt und höchſtens $\frac{1}{10}$ bebautes Ackerland iſt.

Je länger die Sonne über dem Horizonte schwebt, desto wärmer muß es werden. Die größte Hitze fällt aber nicht mit der Mitte des Tagebogens zusammen, sondern sie erfolgt erst später. *) Wie dieses Gesetz nun für einzelne Tage gilt, so gilt es auch für ganze Monate und Jahreszeiten, indem die größte Wärme erst nach den längsten Tagen, bei uns im August, eintritt. Gerade so verhält es sich mit der Kälte, die am strengsten gewöhnlich im Januar ist.

Gleichwohl leidet dieses Gesetz viele Modificationen. Man versuchte es, die Wärme aus dem mehr oder weniger senkrechten Stande der Sonne mathematisch zu deduciren, und legen wir den Resultaten nicht mehr Gewicht bei, als Sätze, bei denen die Prämissen nicht in aller Schärfe angegeben werden können, verdienen, so erhalten wir allerdings Formeln, die näherungsweise richtig sind.

Die Menge der auf einen gegebenen Horizont ꝛc. fallenden Sonnenstrahlen verhält sich, wie der Sinus der Sonnenhöhe, eben so ihre senkrechte Wirkung, folglich muß die erwärmende Kraft dem Quadrate des Sinus der Sonnenhöhe proportional seyn.

§. 78. Auf hohen Bergen ist es bei weitem nicht so warm, als in schattigen Thälern, ob sich gleich die Berggipfel in vollem Sonnenglanze befinden. Hierzu liefern die Gletscher Beispiele. Ganz dasselbe bemerkt man unterm Aequator. Mithin muß die Temperatur auch von der örtlichen Erhöhung abhängen. Den Punkt, wo das Thermometer 0° zeigt, nennt man: Schneegränze. Eine Linie, die durch die Schneegränze eines ganzen Landes gezogen gedacht wird, heißt: Schneelinie. Sie liegt unterm Aequator, ohngefähr 15,000′ Par. M. über dem Meereshorizonte.

---

*) Vergleiche Alex. v. Humboldt. Ueber die Temperatur der verschiedenen Theile der heißen Zone am Meeresspiegel in den neuen allgem. geog. Ephemeriden. XXI. Bd. 1—4. Stück 1827

Unter 10° Breite liegt sie 15000′ hoch,
20° » » » 13000
30° » » » 11000
40° » » » 9000
45° » » » 8–9000
50° » » » 6000
60° » » » 5000
65° » » » 4000
70° » » » 2000
80° » » » 100
90° » » » 0

Unter den Polen schneidet sie schon auf der S. W. Spitze von Spitzbergen unter 80° der Breite, auf der Ostküste von Grönland wahrscheinlich schon unter 65° Breite, auf der südliche Halbkugel aber viel früher ein.

Untersuchungen, welche von mehreren Gelehrten angestellt wurden, um zu erfahren, wie hoch man sich erheben müsse, damit das Thermometer um einen Grad sinke, haben gelehrt, daß diese Höhe keine constante Größe sey. Unter andern fand Hr. v. Humboldt 121″ Toisen auf 1° Wärmeabnahme im Mittel. Nach Saussüre kommen auf 1° Centesimal
im Sommer 90 Toisen
im Winter 111 »

Indessen soll nach Hr. v. Humboldt die Schnelligkeit der Abnahme für höhere Regionen nach Verhältniß der Höhen variiren, so zwar, daß auf eine Höhe
vom Meeresspiegel bis auf 1000 Mtr. . . . 170 Mtr.
1000 — — 2000 » . . . 294 »
2000 — — 3000 » . . . 234 »
3000 — — 4000 » . . . 131 »
4000 — — 5000 » . . . 180 » Höhe
auf jeden Grad Wärmeabnahme, im Mittel also 202 Metr. = 103½ Toisen nahe, kommen.

Dagegen erinnert Hr. Daubuisson *), daß, weil die obigen Beobachtungen auf großen Hochebnen gemacht wurden, dadurch nicht die atmosphärische Wärme, sondern die Temperatur der Hochlande gefunden werde, welche letztere er im Mittel zu 200 Mtr. setzt, die atmosphärische hingegen auf 160 Mtr.

Nach Hrn. Gay Lussac soll diese, wenn man eine Luftsäule von 7000 Mtr., (= 3591½ Toiſ. nahe) deren oberes Ende A, unteres C und deren Mitte B heißt, zum Grunde legt, die Temperatur verglichen

von A mit C	173	Mtr.
C » B	191	»
A » B	141	» Höhe

geben, wenn eine gleichförmige Wärmeabnahme angenommen wird **). Im Winter ist die senkrechte Wärmeabnahme geringer; deshalb muß bei ähnlichen Beobachtungen immer die Jahreszeit angegeben werden u. s. w.

Setzt man mit Hrn. Mayer die mittlere Temperatur (aus physischen Gründen muß die barometrische Luftbeschaffenheit i. e. ihre Dichte berücksichtiget werden, wenn von mittlerer Temperatur die Rede ist) an der Meeresfläche B unter der Breite β = t. cos.^{2} β, wenn t die mittlere Wärme am Meereshorizonte unterm Aequator bedeutet; nehmen wir ferner die barometrische Höhenformel von Mayer = 10000 $\log.\left(\frac{B}{b}\right)$ (wenn B = 28″15‴ P. M. = 337″80‴ P. M. = der Höhe der Queckſilberſäule am Meereshorizonte, und b die einer andern Station ist) als bekannt an, und setzen wir endlich für 1° Wärmeabnahme m Toiſ., so wird die mittlere Wärme auf der Station b = t. cos.^{2} $\beta - \frac{10000}{m} \log.\left(\frac{B}{b}\right)$

*) d'Aubuisson Geognosie.

**) Vergleiche damit Grundriß der Physik der Erde ꝛc. von Parrot. pag. 400.

seyn. Ist $m = 100$, so erhält man $t. \cos.^2 \beta - 100 \log. \left(\frac{B}{b}\right)$ Um hieraus die Höhe der Schneegränze über b zu finden, darf man nur bedenken, daß sie, wofern man sie der mittlern Wärme proportional annimmt, so vielmal 100 Toisen über b liegen wird, als die letzte Formel Thermometergrade angiebt.

Das Resultat stimmt nicht mit der Erfahrung überein. Die Ursachen scheinen in der Erde selbst zu liegen. (Wärmeausströhmung, Wärmereflex ꝛc.) Nach Versuchen, die man zu Cairo in einem 200′ tiefen Brunnen anstellte, ergab sich die mittlere Wärme zu $22^1/_2°$. In den unterirdischen Gängen der Pariser Sternwarte war das Mittel 12°. Andere Beobachtungen in Höhlen und Brunnen geben z. B. in London $10^4/_5°$, zu Dublin $9^3/_5°$, in Stockholm $7^1/_2°$, zu Tornea 3°, zu Wardöe $2^1/_4°$. Diese Wärme scheint Folge der Sonne zu seyn. Darum glaubt Hr. Daubuisson für die mittlere Wärme der Erdoberfläche in der Breite β folgende Formel, nämlich $27° \cos.^2 \beta$ annehmen zu dürfen. Setzen wir daher mit ihm 160 Metr. für die atmosphärische Wärmeabnahme, so erhält man für die uncorrigirte Höhe der Schneelinie

$(27. 160. \cos.^2 \beta)$ Metr.

Durch das Ausströhmen ꝛc. der Wärme wird sie aber höher hinaufrücken, wofür Herr Daubuisson 500 Mtr. setzt. Deshalb erhalten wir statt der obigen Formel

$(4320 \cos.^2 \beta + 500)$ Mtr.

Die Beobachtungen der Herrn v. Humboldt, Bouguer, von Buch u. s. w., geben folgendes: die Schneegränze liegt nach der

		Beobachtung.	Berechnung.
nach v. Humb.	unterm Aequator	4800 — »	— 4820 Mtr.
Bouguer	» Wendezirkel	4100 — »	— 4134^{25}
Webb	in Indien	3520 — »	— 3727

nach Sauſſure in den Alpen 2701 — » — 2585 Mtr.
v. Buch unterm Polarzirkel 1169 — » — 1160
» 70° Br. 1060 — » — 1011'20

Nach Hrn. v. Buch liegt dieſe Gränze in den Norwegiſchen Gebirgen unter 61° B. in einer Höhe von 1680 Mtr.

62½° » — » — » — 1579
67 » — » — » — 1169
70 » — » — » — 1072
71 » — » — » — 713

Hierbei macht Herr v. Buch die Bemerkung, daß, da die mittlere Temperatur der einzelnen Monate von der mittlern jährigen ſo ſehr abweicht, deshalb die mittlere Temperatur der einzelnen Monate zu nehmen ſey. *) Uebrigens rührt die große Differenz zwiſchen 70° und 71° B. von Localurſachen her. Alle Beobachtungen, die letzte ausgenommen, geſchahen im Innern des Landes. Unter 71° wurde ſie am Nordcap gemacht, wo ewige Nebel, die Sommermonate nicht ausgenommen, beinahe ohne Ausnahme die Sonne verbergen.

Auf der Nordſeite des Himalayagebirges ſteigt die Schneelinie bis zu einer Höhe von 17000', auf dem Chimboraſſo auf 15746'. Unterm Aequator ſinkt ſie herab bis auf 14760', in den Pyrenäen auf 9600', in den Schweizer Alpen bis auf 8400', nach Ebel **) jedoch bis auf 8190', ja ſogar bis auf 7812'. In Island liegt ſie 2900' hoch. In Mexico ſteigt ſie auf 14100' und nach Hrn. v. Humboldt fällt in den Städten Mexico und Valadolid Schnee, obgleich beide nur 7000 und 5760' über dem Meereshorizonte liegen; man weiß nichts von Schnee zwiſchen 0° und 4° Breite in einer Höhe von 12300', unter 45° bei 7800' Höhe. Stellt man die gemachten Erfahrungen zuſammen, ſo erhält man folgende Tabelle.

---

*) Gilbert's Annalen 1812. 5. Stück.
**) Ueber den Bau der Erde in den Schweizer Alpen u. ſ. w.

Ort der Beobachtung.	Breite			Die Schneegränze über dem Meereshorizonte in Fußen.	Beobachter
	°	′	″		
Unterm Aequator	0	0	0	16000	v. Humboldt.
	»	»	»	14772	
Pichincha	0	30	0 S.	14600	»
Auf den Anden in Quito	1	30	0 S.	14760	»
Vulkan Purace	2	18	0 N.	14520	»
Nevado de Taluca in Mexico	19	0	0	14100	»
Wendekreise	23	30	0	14000	Gaspari.
	»	»	»	12622	Bouguer.
Himalaya	31	»	»	13662	
auf der Nordseite	»	»	»	17000	
Kaukasus	43	»	»	9900	
Pyrenäen von	42	30	»	9600	**)
bis	43	»	»	8400	
	45	»	»	9600	Gaspari.
	45	45	»	8400	
	46	30	»	8100	Ebel.
Schweitzer Alpen *)				7812	
				8220	
				8310	Saussüre.
				8540	v. Buch.
Karpathen	49	10	»	7980	
Norwegen	61	»	»	5100	v. Buch.
				5196	
»	62	30	»	4860	»
Island	65	»	»	3092	
»	»	»	»	2892	Gaspari.
Polarzirkel	66	30	»	3600	v. Buch.
	67	»	»	3600	»
	70	»	»	3300	»
	71	»	»	2196	»
Chimborasso	1	45	0	15746	v. Humboldt.
In Mexico u. s. w.	19	29	22	14100	
45° Breite	45	»	»	7800	
von	0	»	»	12300	
bis	4	»	»		

*) Auf der Südseite des Rosa findet man noch bei 9000′ Höhe gute Schaafweiden; auf dem St. Gotthardt hört bei 5700′ Höhe aller Holzwuchs auf.

**) Nach Ramond liegt die Schneegränze auf den nördlichen Abhängen in der Höhe von 8100–8400′ P. M.; für die südlichen hingegen geben andere eine Höhe von 7500′ P. M. im Mittel an.

Digitized by Google

Die Schneegränze wird durch die Temperatur der Sommermonate bedingt, darum ist sie auch in den Tropenländern viel beständiger als anders wo; nach den Polen nimmt die Veränderlichkeit zu, so daß z. B. in den Schweizer Alpen unter 45° auf den südl. Abhängen die Schneelinie 600′ höher liegt als auf der Nordseite. Ein gleiches von den Pyrenäen. Auf den Norwegischen Alpen beträgt dieser Unterschied ein Paar Tausend Fuß.

An steilen felsigen Bergen kann sich überdies nicht viel Schnee anlagern, weshalb die Schneegränze nicht so tief herabsinken kann. Eben so hat es großen Einfluß darauf, ob ein Gebirge einzeln aus einem Lande hervortritt, oder ob es zu einem Massengebirge gehört, weil hier die Schneemenge nachtheiliger einwirkt. Dagegen äußert die Sonne auf große Gebirge wieder mehr Einfluß als auf vereinzelte Höhen. Daß die geographische Beschaffenheit der Berge Einfluß habe, daß es darauf ankomme, ob sie auf einer Küste, auf einer Insel, in einem Linienſee oder im großen Weltmeere liegen u. s. w., das ist bereits oben erwähnt.

§. 79. Um die mittlere Temperatur eines Ortes der gemäßigten und kalten Zonen auszumitteln, finden sich eigene Schwierigkeiten, besonders was die entfernteren Gegenden betrifft, indem hierzu die Beobachtungen mehrerer Jahre erforderlich sind. In der heißen Zone reicht ein kurzer Aufenthalt hin, zum Ziele zu gelangen, weil die Atmosphäre nicht so störenden Einwirkungen ausgesetzt ist. So ist z. B. in den Tropenländern die größte barometrische Abweichung nur 1,4‴; auf Hochebenen von 9234′ Höhe höchstens 0,7‴.

Zu Cumana, im Hafen von Quito, zu Guayra, Carthagena, an den Ufern des Amazonen- und Magdalenen-Flusses ist der mittlere Stand des Thermometers 21,6 R. Zu Veracruz stieg es in 13 Jahren nur 3mal über 25,6° aber keinmal über 28,5°.

Die folgende Tafel zeigt mehrere solcher Beobachtungen.

Orts Name.	Geographische Breite.			Mittler Barometerstand nach d. Mannheimer Ephemeriden		Die mittlere Wärme ist nach v. Humboldt im ganzen Jahre	im October	im April	den M. Ephemeriden	Elevation über dem Meere in Fußen.
	°	′	″	″	‴	in Centesimalgraden				
Meer unterm Aequator *)	»	»	»	28	4′′8	»	»	»	27′00	»
Quito, Hafen	»	14	»	»	»	21′6	»	»	»	9036} 8772} d. Stadt.
Maranham .	2	29	»	»	»	27′4	»	»	»	»
Batavia S.	6	12	»	»	»	26′9	»	»	»	»
Carthagena .	10	25	38	»	»	27′0	»	»	»	»
Cumana . .	10	27	»	»	»	27′7	»	»	»	»
Pondichery .	11	15	»	»	»	29′0	»	»	»	»
Madras . .	13	4	»	»	»	26′9	»	»	»	»
Manilla . .	14	36	»	»	»	25′6	»	»	»	»
Senegal . .	15	53	»	»	»	26′5	»	»	»	»
Bombay . .	18	56	»	»	»	26′7	»	»	»	»
Veracruz . .	19	11	52	»	»	25′6	»	»	»	»
Macao . .	22	13	»	»	»	23′3	»	»	»	»
Rio Janeiro S.	22	54	»	»	»	23′5	»	»	»	»
Havannah N.	23	9	»	»	»	25′7	»	»	»	»
Cairo . . .	30	2	4	»	»	22′4	22′4	23′5	»	»
Natchez . .	31	33	48	»	»	18′9	20′2	19′1	»	»
Algier . . .	36	48	36	»	»	21′0	29′3	17′00	»	»
Mittelmeer **) von	30	»	»	»	»	»	»	»	»	»
bis	44	25	»	28	2′0	»	»	»	15′00	»
Cincinnati .	39	6	0	»	»	12′0	12′7	13′8	»	»
Philadelphia .	39	56	55	»	»	11′9	12′2	12′0	»	»
Pecking . .	39	54	13	»	»	12′6	13′0	13′9	»	»
Madrid . .	40	25	18	26	2′4	15′0	»	»	»	1854
Neuyork . .	40	42	»	»	»	12′4	12′5	9′5	»	»

*) Voyage historique de l'Amerique par D. George Juan et D. Antoine de Ulloa à Amsterd. et Leips. 1752. 4.
Relation d'un voyage en Amerique par M. de la Condamine. Memoires de l'Acad. à Paris 1746.

**) Siehe weiter unten die Gewässer der Erde.

Orts Name.	Geographische Breite.			Mittler Barometerstand nach d. Mannheimer Ephemeriden		Die mittlere Wärme ist nach				Elevation über dem Meere in Fußen.
						v. Humboldt			den M. Ephemeriden	
						im ganzen Jahre	im October	im April		
	°	′	″	″	‴	in Centesimalgraden				
Barcelona	41	23	8	»	»	13°25	»	»	»	»
Rom	41	53	54	27	11‴3	15°8	16°7	13	15°75	184
Pampelona	42	49	57	»	»	11°0	»	»	»	»
Marseille	43	17	49	28	0‴2	»	»	»	14°9	144
Turin	45	0	14	27	9‴5	»	»	»	»	678
Padua	45	23	40	28	1‴3	»	»	»	11°62	56
Mailand	45	28	10	»	»	13°0	14°5	13°1	»	394
St. Gotthardt	46	6	0	21	9‴5	»	»	»	1°0	6410 Hp.
Rochelle	46	9	33	28	1‴0	»	»	»	11°5	»
Genf	46	12	15	26	10‴4	9°6	9°6	7°6	10°12	1155 d. 1228 See
Quebeck	46	47	30	»	»	5°4	6°0	4°2	»	1249 d. St.
Dijon	47	19	23	27	2‴11	»	»	»	10°87	667
Ofen	47	29	44	27	5‴9	10°9	11°3	10°12	»	»
Basel	47	33	34	27	0‴5	»	»	»	«	700
München	48	8	19	26	5‴3	»	»	»	8°9	1553 1658
Tübingen	48	31	9	26	7‴08	»	»	»	»	978
Ingolstadt	48	45	53	27	1‴0	»	»	»	7°5	1215
Paris	48	50	10	27	6‴0	10°6	10°7	9°0	»	126 336
Regensburg	49	0	43	26	11‴4	»	»	»	8°25	972 1116
Nürnberg	49	27	8	26	11‴0	»	»	»	»	945 1080
Mannheim	49	29	0	27	9‴6	»	»	»	10°25	350
Würzburg	49	46	6	27	5‴4	»	»	»	10°50	656
Mainz	49	59	50	26	6‴6	»	»	»	»	200 d. Rh.
Prag	50	5	23	27	3‴9	»	»	»	9°0	552
Brüssel	50	50	59	27	10‴7	»	»	»	9°75	»
Erfurt	50	59	8	27	6‴6	»	»	»	9°00	694
Düsseldorf	51	14	12	27	10‴2	»	»	»	10°37	»

Orts Name.	Geographische Breite.			Mittler Barometerstand nach d. Mannheimer Ephemeriden		Die mittlere Wärme in nach				Elevation über dem Meere in Fußen.
						v. Humboldt			den M. Ephemeriden	
						im ganzen Jahre	im October	im April		
	°	′	″	″	‴	in Centesimalgraden				
Middelburg	51	30	6	28	1‴2	»	»	»	10‴37	»
London	51	30	49	»	»	11‴0	11‴3	9‴9	»	40 bis 162 die Themse.
Göttingen	51	31	58	27	6‴72	8‴3	8‴4	6‴9	9‴82	414
Sagan	51	42	12	27	9‴4	»	»	»	7‴50	509
Münster	51	58	10	27	8‴0	»	»	»	»	»
Leyden	52	8	25	28	0‴0	»	»	»	»	»
Cambrigde	52	12	36	27	10‴6	»	»	»	8‴12	»
Berlin	52	51	30	27	11‴8	»	»	»	9‴12	123
Dublin	53	21	11	»	»	9‴2	9‴3	7‴4	»	»
Copenhagen	55	51	4	26	9‴8	7‴6	9‴3	5‴0	8‴0	»
Edinburg	55	57	57	»	»	8‴8	9‴0	8‴3	»	»
Stockholm	59	20	31	27	10‴7	5‴7	5‴8	3‴6	4‴87	300
Upsala	59	51	50	28	3‴5	5‴5	6‴3	4‴3	»	»
Christiana	59	55	20	»	»	5‴9	4‴0	5‴9	»	»
Petersburg	59	56	23	27	8‴7	3‴8	3‴9	2‴8	3‴0	106
Abo	60	27	7	»	»	5‴2	5‴0	4‴9	»	»
Drontheim	63	23	50	»	»	4‴4	4‴0	1‴3	»	»
Umea	63	49	46	»	»	0‴7	3‴2	1‴1	»	»
Ulea	64	59	30	»	»	0‴6	3‴3	1‴2	»	»
Nordcap	71	11	30	»	»	0‴0	0‴0	−1‴0	»	»

Vergleiche Kirwan's Werk; An estimate of the temperature of different Latitudes, Lond. 1787. Uebersetzt von Kühn.

Nach Dr. Wahlenberg ist die mittlere Lufttemperatur

zu Upsala	+ 5‴32	Cent.
„ Umea	+ 0‴77	„
„ Ulea	+ 0‴85	„
„ Enontekis (68 ½° B.)	− 2‴86	„
„ Drontheim	+ 4‴48	„
am Nordcap	+ 0‴073	„

Anmerkung.

	Der mittlere Baromet.	die größte Veränd.	der mittlr. Thermomet.	die grßt. Veränd.	
ist zu Rom	27″	11‴,3	— 15‴,2	— 15‴,76	— 30° Cent.
Marseille	28	0‴,2	— 15,	— 14‴,87	— 34‴,5 —
Mannheim	28	9‴,6	— 19‴,1	— 10‴,26	— 49, —
Stockholm	27	10‴,7	— 22‴,4	— 4‴,87	— 57‴,87 —
Petersburg	28	0‴	— 23‴,0	— 2‴,75	— 61‴,26 —

Die vorstehende Tafel bestätiget das, was im Allgemeinen von der Temperatur behauptet wurde. Man vergleiche nur London und Philadelphia, Dublin und Genf, Quebek und Christiana ꝛc., und suche die Ursachen der übereinstimmenden Wärme auf. Auch findet man die Humboldt'sche Bemerkung *) bestätiget, daß es nämlich scheine, als sey die mittlere Wärme der Monate October und April der mittlern Jahreswärme gleich.

§. 80. Höchst merkwürdig sind die Thatsachen, die Herr Brandes **) aufstellt. Aus 180,000 acht-, zehn- bis 12jährigen Thermometer-Beobachtungen hat derselbe für Rom, London, Wien, Stockholm, für den St. Gotthard, Petersburg u. s. w., zuerst die mittlere Wärme jedes einzelnen Tages, sodann für alle 5 Tage ausgemittelt, und daraus die Figur 6 entworfen, aus welcher, in Verbindung mit andern Beobachtungen, sich folgendes ergiebt.

Die größte Kälte fällt überall auf die ersten Tage des Januars. In London hält sie bis über Mitte Januar gleichförmiger an, als anderswo, wozu die Nähe des Meeres viel beiträgt. (In Petersburg dauert eine Kälte von 30° nie über 5 Tage.) Nachdem sie bis zum 28. abgenommen, folgt in London, Wien, Stockholm, auf dem St. Gotthardt eine neue Zunahme, die in London bis zum 2. Februar, in

*) Memoires de la Societé d'Arcueil t. 3.
Ueber die Isothermlinie (Wärmegleichheits-Linie), ferner d'Aubuisson de Voissin Geognosie.

**) Untersuchungen über den mittleren Gang der Wärmeänderungen durch's ganze Jahr. Leipzig 1820. 8.

Wien desgleichen, in Stockholm aber bis zum 12. anhält; gegen den 17. d. n. Monats tritt in Rom, London und auf dem St. Gotthardt eine strenge Januarkälte ein. Die allgemeine Wärmezunahme wird durch die aus Asien kommende Kälte in London am 9. März, in Wien am 14., in Stockholm am 9., auf dem St. Gotthardt zwischen dem 9. und 14., in Petersburg am 4. März unterbrochen. Mit dem letzten Drittheile dieses Monats steigt die Temperatur wieder bis Ende April, schneller vom 13. bis 15. Mai, nicht so stark bis zum 28., rascher bis zum 7. Juni u. s. w. Diese Tafel bestätigt übrigens des Herrn von Humboldt's Bemerkungen rücksichtlich der mittleren Jahreswärme. Auch erkennt man, daß die größte Sonnenhitze im Norden eher eintritt, als im Süden, und zwar:

in Stockholm am 27. Juli,
» Petersburg am 22. Juli,
» Rom am 6. August,
» London zwischen dem 1. und 6. August,
» Wien am 18. August,
auf dem St. Gotthardt den 6. August.

In Portugal (zwischen 36° 56′ — 42° 7′ N. Br.) stieg 1820 am 9—14. Januar die Kälte auf 2,81° Cent.
1819 war am 9—14. Juli die größte Hitze 40° Cent.
In Neapel 1808 December — 8° Cent.
1811 Juli + 27 1/2° Cent.
Die Jonischen Inseln haben + 35 bis 37° Cent. mittlere Wärme.
Schweden (Stockholm + 32° an den wärmsten Tagen.
— 37° » » kältesten »

Durch außerordentliche Kälte zeichneten sich folgende Jahre aus:

1735	zu Jeniseisk	(58.	27.	17	Breite.)
1735	» Tomsk	(56	29	39	»)
1736	» Petersburg . . .	(59.	56.	23	»)
1737	» Tornea	(65.	50.	50	»)

1738	zu Kirinsk	(57° 47′	Breite)
1746	» Astrachan	(46° 21′ 12″	»)
1789	» Nertschinsk . . .	(51° 56′	»)
1789	» Barnaul	(53° 20′	»)
1809	» Moskau	(55° 45′ 45″	»)
1813	» Tobolsk	(58. 11. 43	»)
1824	» Petersburg . . .	(59. 56. 23	»)

Die Kälte zu Jeniseisk betrug 1735 40° Cent., so daß Heher und Sperlinge todt aus der Luft fielen. Diese Kälte ist aber bei weitem der nicht gleich, welche man in der Hudsonsbay beobachtete. Die Europäer verloren die Oberhaut ihres Körpers, Brandtwein gefror im stark geheizten Zimmer; an den innern Wänden desselben, und an den Betten, bildete sich ein 3 Zoll dicker Eisüberzug. Gleichwohl geht der Esquimeau und der Bewohner von Canada nur leicht bekleidet auf die Jagd, und der Grönländer verrichtet seine Arbeit in ungeheizten Wohnungen. Im Winter $18^{25}/_{20}$ beobachtete man am Bärensee 49° Fahrenheit unter 0° (= — 45° Cent.), $18^{26}/_{27}$ aber 58° (= — 50° Cent.). Daß die Ostsee, das schwarze Meer oft ganz, oft theilweis zufrieren, so daß das Eis die schwersten Lasten trägt, ist bekannt genug. So war dies bei der Ostsee der Fall 1333, 1399, 1423, 1459, 1545, 1709, und vom schwarzen Meere erzählt schon Strabo, daß des Mithridates Eupator Feldherr Neoptolem mit seiner Reuterei auf dem Eise an der Stelle siegte, an welcher er den vorhergehenden Sommer mit seinen Schiffen eine Schlacht gewonnen hatte. So finden wir ähnliche Beispiele bei der Nordsee, beim mittländischen Meere u. s. w.

Atmosphäre.

§. 81. Luft nennen wir, das die ganze Erde umgebende elastische Fludium, ohne welche alles thierische Leben aufhört. In ihr steigen Dünste auf, die zum Theil Wolken bilden. Wird sie in Bewegung gesetzt, oder wird ihr Gleichgewicht gestört, so entstehen Luftströme oder Winde. Von dem körperlichen Wesen der Luft kann man sich leicht durch den Cylinder mit dem Kolben überzeugen. Durch dieses Experiment werden wir belehrt, daß die Luft ganz ungewöhnlich elastisch sey, daß man eine gewisse Menge Luft in einen gegebenen Raum einschließen könne u. s. w. Vermöge dieser großen Elasticität müßte sich die Luft in den ganzen Weltraum verbreiten, sie müßte gleichsam von der Erde entfliehen, wenn sie ohne Gewicht wäre. Von diesem leztern kann man sich durch wirkliches Abwägen, durchs Barometer u. s. w. überzeugen.

Von der Wärme wird sie ausgedehnt, von der Kälte zusammengezogen. Eine sehr stark verdünnte Luft kann einer viel dichtern das Gleichgewicht halten. Erst seit den Zeiten Blak's (1728—1779) *) weiß man, daß die gewöhnliche atmosphärische Luft kein einfaches Wesen ist, sondern

*) Er war Professor auf der Universität Glascow, Bordeaux war sein Geburtsort.

Stickgas, dem Volumen nach 0''780, dem Gewichte nach 0''750
Sauerstoffgas » » » 0''210, » » » 0''235
Fixe Luft » » » 0''010, » » » 0''015
Theile enthält.

Anmerkung. Die Synonyme für

Stickgas sind: Stickstoffgas, Salpeterstoffgas, Stickluft, phlogistisirte Luft, gas azòte.

Sauerstoffgas: reine Luft, Lebensluft, Feuerluft, dephlogistisirte Luft, gas oxygène.

Fixe Luft: Kohlensaures Gas, Luftsäure.

Obigen Bestandtheilen sind noch Wasserdämpfe beigemischt, deren Volumverhältniß nicht angegeben werden kann. Dem Gewichte nach betragen sie an der Erdoberfläche ohngefähr 0''01 der atmosphärischen Luft. Ihre Menge steht mit der Wärme in gradem Verhältnisse.

So viel Gewißheit man über die Bestandtheile der Luft hat, so wenig ist man über deren Verbindung einig. Man weis nämlich nicht, ob sie chemisch oder bloß mechanisch verbunden sind. Dalton behauptet das Letzte. Seine Gegner sagen: Wäre die Luft bloß mechanisch gemischt, so müßten sich, nach hydrostatischen Gesetzen, die leichtern Gasarten über den schwerern lagern. Nun findet man aber überall und zu allen Zeiten die Luft von einerlei Gehalt, daher kann Dalton's Theorie nicht richtig seyn. Hierauf erwiedert dieser: die Bestandtheile können nur mechanisch verbunden seyn, sie wirken nicht auf einander *), denn bei jeder chemischen Mischung erhält der neue Körper ganz andere Eigenschaften, z. B. Dichte, Schwere u. s. w., als die Bestandtheile einzeln genommen hatten. Das nimmt man aber keinesweges bei der Luft wahr. Ueberdies kennt man ja auch die Verbindung des

*) Gilberts Annalen 12. Bd. 385; 13. Bd. 438.; 21. Bd. 382; 27. Bd. 369—400.

Briefe, geschrieben auf einer Reise durch die Schweiz von Benzenberg. Düsseldorf 1810. 2 Thle.

Scholz, Anfangsgründe der Physik. Wien 1816.

Sauerstoffs mit Stickstoff, (Salpetersäure, oxydirtes Stickstoffgas ꝛc.) Da nun die atmosphärische Luft durchaus und in keiner Beziehung mit diesen chemischen Mischungen Aehnlichkeit zeigt, so kann die atmosphärische Luft bloß mechanisch gemischt seyn.

Biot und Arrago fanden sehr trockene Luft 10466^{10} mal leichter als Queckſilber, Muſchenbröck 606 — 1000 mal leichter als Waſſer. Herr Bohnenberger giebt für einen mittlern Zustand die Zahl 10477^{9} (bei 28″ Barom. und 0° Temper.) Man nehme die Luft bis zu ihrer äußersten Grenze gleichförmig dicht an und theile sie in lauter gleichhohe concentrische Schichten M, N, O, P u. s. w. (Fig. 19.) Da die Luft schwer ist, so wird die oberste Schicht auf die zweite, die erste und zweite auf die dritte, die drei ersten werden auf die vierte ꝛc., endlich werden alle Schichten auf die Erdoberfläche drücken. Da die Luft aber elastisch ist, so wird die zweite Schicht nicht mehr die anfängliche Höhe beibehalten können; dasselbe gilt von allen folgenden Schichten, die nächstfolgende ist immer etwas niedriger, als die unmittelbar vorgehende. Weil nun vor dem Zusammendrücken jede Luftschicht gleichviel Luft enthielt, so werden sie zwar jetzt ebenfalls noch so viel Luft enthalten, aber die Dichten werden verschieden seyn. Durch Versuche hat Mariotte dargethan:

1) daß die Räume, in welche eine und dieselbe Luftmenge, unter übrigens gleichen Umständen, durch verschiedene zusammendrückende Kräfte (Gewichte) gebracht wird, sich umgekehrt wie diese Gewichte verhalten, d. h. ein n mal größeres Gewicht preßt die Luft in einen n mal kleineren Raum zusammen.

2) Die Dichtigkeiten der Luft verhalten sich bei verschiedenen Preßungen und sonst gleichen Umständen grade wie die Preßungen i. e., ein n mal größeres Gewicht macht die Luft n mal dichter.

3) Endlich verhalten sich die elastischen (Trag) Kräfte der Luft grade wie die Dichten i. e. eine n mal dichtere Luft trägt ein n mal größeres Gewicht.

Es käme jetzt darauf an, den Druck der Luft und die Gesetze, nach welchen derselbe zu oder abnimmt, genauer zu bestimmen. Ist es nun möglich, diese Gesetze für irgend einen Theil der atmosphärischen Luft darzuthun, so wird, was von einem Theile gilt, auch vom Ganzen gelten müssen. Man denke sich einen Theil der Atmosphäre, wie Fig. 19 zeigt, in unendlich viele schmale Schichten getheilt, bis zu den äußersten Gränzen der Atmosphäre. Diese Schichten nenne man, von der Erdoberfläche angefangen, M, N, O...R...Z u. s. w.

Die Dichte der Luft in der Schicht M sey = d, das Gewicht der nämlichen Schicht = g. Die Buchstaben d′ und g′, d″ und g″, d‴ und g‴ u. s. w. mögen dieselbe Bedeutung für die Schichten N, O, P u. s. w. haben. Der Druck der ganzen Luftsäule auf die Erdoberfläche heiße G. Das Gewicht der Luftsäule, welches auf die Schicht M drückt, wird nun G — g, das über N = G — g — g′, über O = G — g — g′ — g″ u. s. w. heißen.

Die Dichten der verschiedenen Luftschichten, von der Erdoberfläche anfangend, werden sich demnach wie die Werthe G, G — g = H, G — g — g′ = I, K, L u. s. w. verhalten, (weil die Dichten den darauf drückenden Gewichten proportional sind (2 oben)) nämlich

$$d : d' = G - g : G - g - g'$$
$$d' : d'' = G - g - g' : G - g - g' - g'' \text{ u. s. f.}$$

Da man aber gleiche Verhältnisse für gleiche setzen darf, so verwechsele man d : d′ mit g : g′, g′ : g″ u. s. w. Daraus folgt:

$$g : g' = G - g : G - g - g'$$
$$g' : g'' = G - g - g' : G - g - g' - g''$$

Durch übereinstimmende Addition findet man

$g+G-g : g'+G-g-g' = G-g : G-g-g'$

$g'+G-g-g' : g''+G-g-g'-g'' = G-g-g' : G-g-g'-g''$

u. ſ. w. und abgekürzt

$G : G-g = G-g : G-g-g'$

$G-g : G-g-g' = G-g-g' : G-g-g'-g''$ u. ſ. f.

Nun bezeichnet

G das Gewicht der ganzen Luftſäule

$G-g = H$ » aller Schichten über der unterſten

$G-g-g' = I$ » » » » den 2 »

$G-g-g'-g'' = K$ » » » » » 3 » ꝛc.

liegenden Luftſchichten. Man erhält alſo

$G : H = H : I$

$H : I = I : K$

$I : K = K : L$ u. ſ. f.

folglich $I = \frac{H^2}{G}$

$K = \frac{I^2}{H}$

$L = \frac{K^2}{I}$ u. ſ. w.

Daher 1. $I = \frac{H^2}{G} = G\left(\frac{H}{G}\right)^2$ weil $\frac{G H^2}{G^2} = \frac{H^2}{G}$

2. $K = \frac{I^2}{H} = \frac{H^4}{H G^2}$ (aus 1) $= \frac{H^3}{G^2} = G\left(\frac{H}{G}\right)^3$

3. $L = \frac{K^2}{I} = \frac{C^2 . G^2 . H^6}{G^6 . G . H^2}$ (aus 2) $= \frac{G^4 H^6}{G^7 H^2} = \frac{H^4}{G^3} =$

$G\left(\frac{H}{G}\right)^4$ u. ſ. w.

nämlich $I : K : L$ u. ſ. w. $= G\left(\frac{H}{G}\right)^2 : G\left(\frac{H}{G}\right)^3 :$

$G\left(\frac{H}{G}\right)^4$ u. ſ. w.

Dies ſind nun aber Glieder einer abnehmenden (weil $G > H$) geometriſchen Reihe. Um die vorgehenden Glieder

zu erhalten, darf man nur mit dem Exponenten $\frac{H}{G}$ theilen, man erhält:

$$G\left(\frac{H}{G}\right)^0 : G\left(\frac{H}{G}\right)^1 : G\left(\frac{H}{G}\right)^2 \text{ u. ſ. w.}$$

und durch die Diviſion mit G die Reihe

$$\left(\frac{H}{G}\right)^0 : \left(\frac{H}{G}\right)^1 : \left(\frac{H}{G}\right)^2 \text{ u. ſ. w.}$$

Folglich verhalten ſich die Dichten (folglich auch die Gewichte) zweier Luftſäulen von verſchiedener Länge, bei übrigens gleichen Umſtänden, wie Glieder einer und derſelben geometriſchen Reihe, ihre Länge aber wie die Exponenten der Reihe. Dieſe Entwickelung führt alſo unmittelbar auf ein logarithmen Syſtem. Weis man alſo den log. des letzten Gliedes der Reihe anzugeben, ſo werden auch alle Aufgaben, die dieſe Reihe betreffen, gelößt werden können.

Die Dichtigkeiten (ſo wie die Gewichte) der Luft verhalten ſich nach hydroſtatiſchen Geſetzen, wie die Barometerſtände. Iſt alſo die Dichte der Luft bei dem Barometerſtande $h = \delta$, ſo wird ſie für den Barometerſtand $H = \delta \frac{H}{h} = D$ ſeyn. Um Wiederholungen zu vermeiden, merke man noch folgende Sätze:

∞. Iſt die elaſtiſche Kraft E der Luft bei einer Dichte $= 1$ und 0° Cent. $= m$, ſo wird ſie bei einer andern Dichte D und t° Centeſ. $= m D (1 + t. 0'^{00375})$ ſeyn.

Hierbei iſt aber nicht auf die in der Luft aufgelößten Waſſerdämpfe Rückſicht genommen. Da dieſe der Wärme proportional ſind, ſo ſetzt Laplace ſtatt des obigen Bruches den Bruch 0,004. Daher iſt die obige Formel

$$= E = m D (1 + t. 0'^{004}.)$$

Die Dichte P des Queckſilbers ändert ſich bei jedem Centeſimalgrade um $\frac{1}{5412}$, (um wie viel ſie nämlich größer oder geringer wird.) Iſt ſie daher bei 0° Cent. der Queck-

ſilbertemperatur = 1, ſo wird ſie bei T° Cent. = $1 - \frac{T}{5412}$ ſeyn. Aus P wird demnach $P' = P\left(1 - \frac{T}{5412}\right)$

β. Das Gewicht eines Körpers wird gefunden, wenn man ſeinen kubiſchen Raum mit ſeiner Dichte multiplicirt. Dies iſt der bekannte Satz

$$M = VD$$

wenn M das Gewicht (Maſſe) vorſtellt.

γ. Aus §. 3. 1. wiſſen wir, daß die Schwere (Gewicht) zweier Körper in verſchiedenen Höhen über der Erdoberfläche ſich umgekehrt wie die Quadrate der Entfernungen vom Erdcentro verhalten.

δ. Eben ſo weis man, daß die Schwere ſich mit der geographiſchen Breite ändert. Iſt ſie nämlich unter der Breite von 45° = g, ſo iſt ſie für die Breite β = g (1 − 0'002837 cos. 2 β.) Man nenne ſie g'.

ε. Bezeichnet man mit R den Erdhalbmeſſer, mit h die Höhe eines Gegenſtandes über der Erde, ſo iſt dieſer Gegenſtand h + R vom Erdcentro entfernt, folglich (wenn man γ und δ verbindet)

$$g' = \frac{g\,(1 - 0'002827\ \cos.\ 2\,\beta)\,R^2}{(R+h)^2}.$$

ζ. Iſt am Meereshorizonte A die Dichte des Queckſilbers = n, die Luftdichte = n' bei 0° Temperatur und der Barometerſtand = h; bezeichnet h' den Barometerſtand in einer gewiſſen Höhe x ebenfalls bei 0° Temperatur; iſt endlich daſelbſt die Luftdichte = D, ſo erhält man nach hydroſtatiſchen Geſetzen

$$-n\,dh' = D\,dx$$

Denn offenbar entſprechen die beiden Größen − dh' und + dx einander, weil, wenn man um die unendlich kleine Größe dx ſteigt, das Queckſilber des Barometers um die unendlich kleine Größe dh' fällt. Da nun $D = \frac{h'\,n'}{h}$,

weil $h : h' = n' : D$, so wird aus der eben angegebenen Formel

$$-n\,d\,h' = \frac{n' h'}{h}\,dx \text{ oder}$$

$$dx = -\frac{n\,h}{n'} \cdot \frac{d\,h'}{h'}$$

Für das Integrale dieses Ausdruckes (weil $S\frac{a\,d\,x}{x} =$ a. log. nat. x+C) findet man

$$x = -\frac{n\,h}{n'} \cdot \text{log. nat. } h' + C$$

Für $x = o$ ergiebt sich, wenn $h = h'$ gesetzt wird:

$C = \frac{n\,h}{n'}$ log. nat. h. Daher ist

$$x = \frac{n\,h}{n'} \text{ log. nat. } h - \frac{n\,h}{n'} \text{ log. nat. } h' =$$

$$\frac{n\,h}{n'} \text{ log. nat. } \frac{h}{h'}$$

Bezeichnet man mit m die Größe, welche dazu dient, die natürlichen log. in jedes andere logar. System überzutragen, so erhält man

$$x = m\,\frac{n\,h}{n'} \text{ log. nat. } \frac{h}{h'}$$

Die Größe $m\,\frac{n\,h}{h'}$ nennt man: barometrischen Coefficienten. Für denselben fand Tobias Mayer die Zahl 10000.

x bezeichnet übrigens die unverbesserte Höhe. Sie bedarf, wie wir bereits wissen, mehrerer Correctionen.

1) Wegen des barometrischen Coefficienten.
2) » der Queckſilbertemperatur.
3) » » Lufttemperatur und der damit verbundenen Waſſerdämpfe.
4) » » veränderlichen Schwere in Abſicht der Breite und Höhe.

Statt aller Formeln, deren man eine große Menge

kennt, folgt hier die so bequeme Methode des Herrn Daubuisson.

Barometerstand in Centimetern	Höhe.	Unterschied.	Barometerstand in Centimetern	Höhe.	Unterschied.
77	0	103	56	2541	141
76	104	104	55	2685	144
75	210	106	54	2831	246
74	317	107	53	2980	149
73	425	108	52	3132	152
72	535	110	51	3287	155
71	647	112	50	3445	158
70	760	113	49	3607	162
69	875	115	48	3772	165
68	992	117	47	3940	168
67	1110	118	46	4112	172
66	1230	120	45	4287	176
65	1352	122	44	4466	179
64	1476	124	43	4650	184
63	1601	125	42	4838	188
62	1728	127	41	5031	193
61	1858	130	40	5228	197
60	1990	132	39	5430	202
59	2124	134	38	5638	208
58	2264	137	37	5851	213
57	2400	139	36	6070	219

Diese Tabelle hat folgende Bedeutung. Man drücke die Barometerstände in Centimetern aus, und nehme in der Colonne der Höhen die Zahl, welche dem obern Barometerstande gegenüber steht, ohne den Bruch. Mit dem Centimeterbruche multiplicire man die entsprechende Zahl in der Colonne der Unterschiede. Das Produkt ziehe man von der erstgefundenen Größe ab. Die Differenz nenne man B. Ganz auf dieselbe Weise verfahre man mit dem untern Barometerstande. Der Rest heiße A. Man nenne $A - B = C$. Hierbei sind nun folgende Correctionen nöthig.

1) Für die Quecksilbertemperatur. Man ziehe beide Stände von einander ab, oder addire sie, wenn das Baro-

meter in der obern Station eine höhere Temperatur zeigt. Die gefundene Zahl vermehre man um ihre Hälfte. Die Summe ziehe man von C ab. Das Resultat heiße C′.

2) Für die Lufttemperatur. Man nehme die doppelte Summe der beiden Temperaturen und multiplicire sie mit $\frac{C'}{1000.}$, das Produkt addire man zu C′.

3) Rücksichtlich der Correction, wegen der geographischen Breite, multiplicirt Hr. Daubuisson $\frac{1}{10000}$ der eben gefundenen Höhe mit dem Unterschiede zwischen 45° und der gegebenen Breite, und addirt oder subtrahirt das Produkt von der gefundenen Höhe, je nachdem die gegebene Breite $\gtrless$ 45° ist.

Beispiel. Nach Hrn. Daubuisson stand am Monte Gregorio das Barometer oben 60′′505 Centimeter
unten 74′′32 »
die Queckſilber Temperatur war oben = 9′′50°
unten = 17′′87
die Lufttemperatur betrug oben = 9′′9°
unten = 19′′95°
die Breite des Monte Gregorio ist = 45° 32′.

Er fand nach einer andern Formel die Höhe dieses Berges = 1714 Mtr.

Nach der obigen Tabelle findet man:

1) für 60 Centim. . . . . 1990 Mtr.
0′′505. 132 = ... 66′′66
A = 1923′′34

2) 74 Cent. = 317 Mtr.
0′′22. 107 = 23′′54
293′′46 . . . . . B = 293′′46
C = 1629′′88

Erste Correction:

3) $17''^{87} - 9''^{50} = 8''^{37}$. Hierzu $^1/_2$ $8''^{37}$
$(= 4''^{18}) = 12''^{55}$ . . . . . $12''^{55}$

$1617''^{53}$

Zweite Correction:

4) $9''^{90} + 19''^{95} = 29''^{85}$. Also
2. $29''^{85} \times 1^{1617} = 96''^{53}$ . . . . . $96''^{63}$

$1713''^{86}$

Dritte Correction:

5) $0''^{1718} \times \frac{32}{60} = 0''^{09}$ . . = . . . $0''^{11}$

$1713''^{76}$

Anmerk. 1 Mtr. = 0^{513074} Par. Toiſ. = $443'^{9559'''}$ des ehem. Par. Fußes = $3'\ 0''\ 21'^{296'''}$ Par. M. = $3'\ 2''\ 2'^{8428''}$ rheinl.

Die Regeln, welche man für's Barometer als Wetterglas *) zu beobachten hat, heißen

1) Gewöhnlich ſteht das Barometer niedrig bei ſtiller Witterung, wenn ſie ſich zum Regen neigt.

2) Steigt es langſam über ſeinen mittlern Stand, und bleibt es einige Zeit ſtehen, ſo iſt heitere und beſtändige Witterung zu erwarten, vorzüglich dann, wenn das Steigen mit NO oder Oſtwind erfolgt.

3) Fällt das Queckſilber unter ſeinen mittlern Stand, bei herrſchendem Süd- oder Süſtweſtwinde, ſo iſt ſchlechtes Wetter zu erwarten.

4) Sinkt das Queckſilber ſchnell und tief, ſo deutet dies auf Sturm, Erdbeben ꝛc.

5) Vor und während Gewittern fällt das Queckſilber meiſtens.

6) Bei ſtiller und ſtrenger Kälte ſteht es gewöhnlich hoch.

*) Wenige Beobachtungen reichen hin, um zu zeigen, daß das Barometer kein genauer Wetterprophet iſt.

Anmerkung. Ein höchst interessanter Aufsatz über die Wirkungen des Luftdruckes im Großen steht in Gilberts Annalen 1810. pag. 314. unter dem Titel: Versuch, das Steigen und Fallen des Wassers in der Ostsee und die dadurch entstehenden Strömungen zu erklären von Schulten ꝛc., ferner Gilberts Annalen. Jahrg. 1809. 2. St. über die Seiches des Genfer und anderer Schweitzer Seen von Vaucher.

§. 82. Um die Höhe des Luftkreises zu bestimmen, ist das Barometer nicht sicher genug. Ein etwas genaueres Resultat erhält man aus der Dämmerung. Es stelle Fig. 19 der Kreis um C unsere Erdkugel vor, die Luftschicht M′ unsere ganze Atmosphäre. In f′ stehe die Sonne, so daß ein Strahl derselben an der Erdoberfläche als Tangente hingleitend in die Atmosphäre in b′ treffe. Zieht man sodann die Tangete b′ a′, so wird sie = b′ d′ seyn, und den Weg bezeichnen, welchen die letzten von der Atmosphäre zurückgeworfenen Sonnenstrahlen nehmen. Es kommt jetzt darauf an, den Winkel b′ C a zu bestimmen. Im Viereck a C b′ d′ ist die Summe aller 4 Winkel = 4 R. Da nun aber $<$ a und $<$ d′ = 2 R, so betragen $<$ d′ b′ a′ + $<$ a′ C d′ ebenfalls 2 R = $<$ e′ b′ f′ + f′ b′ a′, also

$$< e' b' f' = a' C d'$$

Aus Beobachtungen weis man, daß e′ b′ f′ = 18°, daher ist a′ C b′ = 9°.

Im △ a′ C b′ kennt man jetzt a′ C = Halbmesser der Erde, ferner den $<$ a′ und $<$ a′ C b′. Hieraus läßt sich C b′ angeben, nämlich

a′ C : C b′ = sin. tot. : sec. a′ C b′

g′ h′ = C b′ — a′ C = 10 geogr. Meilen ungefähr.

§. 83. Mit der Strahlenbrechung hat es folgende Bewandniß. Es sey (Fig. 20) M N P N ein Gefäß mit Wasser oder ein Glaswürfel. Kommt nun ein Lichtstrahl A C E aus A im Luftraume senkrecht auf die Ebne M N, so geht er in derselben Richtung durch das Mittel (Medium)

MNOP nach E fort. Dasselbe würde erfolgen, wenn der Lichtstrahl von E (in der Richtung nach A) käme. Jeder Körper äußert ein Bestreben andere Körper an sich zu ziehen. Da nun die Elementartheilchen des Mediums rechts vom Strahle CE so stark auf den Lichtstrahl wirken, als die links von CE, so hebt sich ihre gegenseitige Attraktionskraft auf, der Strahl verfolgt ungehindert seinen Weg. Trift ein Lichtstrahl DC die Oberfläche (Brechungsebne) eines Mediums von anderer Dichte, als das erste war, (z. B. aus Wasser in Luft oder Glas und umgekehrt) schief, so wird er die Richtung DCG verlassen und, nach CE gebrochen, in die Richtung CH kommen, weil die Menge der materiellen Theilchen links von CE stärker auf den Lichtstrahl wirkt.

Der Winkel HCI wird: gebrochener Winkel, GCI Neigungswinkel, beider Unterschied aber, nämlich GCH = GCI — HCI, Refractionswinkel genannt.

Die Erfahrung hat gelehrt, daß dichtere Mittel stärker brechen. Homogene Mittel sollen genau im Verhältniß ihrer Dichten brechen. Entzündliche Mittel brechen desto stärker, je entzündlicher sie sind. Hieraus sagte Newton die Verbrennlichkeit des Diamants vorher. Nach Biot ist die Brechung genau dem in den Körpern enthaltenen Wasserstoffe proportional. Geht ein Lichtstrahl aus Luft in Wasser, so ist sin. GCD : sin. HCI = 4 : 3; aus Luft in Glas aber = 3 : 2.

Es stelle Fig. 19 unsere Erde vor. Ihre sie umgebende Lufthülle sey in die Schichten M, N, O, P u. s. w. getheilt. Wir wissen bereits, daß die untern Schichten dichter als die obern seyn werden. Kommt daher ein Lichtstrahl von dem Gipfel eines Berges d, in der Richtung nach a', so trift er immer dichtere Media in m, n, o u. s. w. Er wird also stets nach dem Perpendikel fC, gC, hG u. s. w. aus seiner Richtung di, mk, ol herabgebrochen. Man denke sich jetzt die ganze Atmosphäre in unendlich viele sehr schmale Schichten getheilt. In diesem Falle wird der gebrochene Lichtstrahl

die Natur einer krummen Linie annehmen, deren Eigenschaften zwar noch nicht vollständig ausgemittelt sind, von welcher aber Lambert und Bouguer dargethan haben, daß sie sich nicht viel von einem Bogen entfernen könne, der zu einem Kreise gehört, dessen Halbmesser 7 bis 9 Erdhalbmesser beträgt. Dieses Phänomen begreift man unter dem Namen: Strahlenbrechung, Refraction. Durchläuft ein Lichtstrahl unsere ganze Atmosphäre, wenn er z. B. von einem Himmelskörper kommt, so erhält man die siderische, astronomische oder himmlische Strahlenbrechung. Liegt der Punkt von dem der Lichtstrahl kommt, innerhalb unserer Atmosphäre, wie z. B. d, so nennt man dies terrestrische oder irdische Strahlenbrechung. Eine unmittelbare Folge davon ist, daß alle Gegenstände, die dem Horizonte sehr nahe liegen, höher zu stehen scheinen, als sie es wirklich sind. Daher erscheint uns das Bild der Sonne schon, wenn die wirkliche Sonne noch unter dem Horinzonte liegt. Hierauf gründet sich die Dämmerung. Der Kreis, welcher diese bestimmt, heißt Dämmerungskreis. Er liegt gegen 18° unter dem Horinzonte. (§. 82) Daher kommt es denn auch, daß immer mehr als die Hälfte der Erdkugel (180 + 2. 18)° erleuchtet ist. Hierher gehören übrigens auch die Luftspiegelung, der Regenbogen, die Morgen- und Abendröthe und viele andere Erscheinungen.

Es sey in der Figur a′p eine Horizontale, mithin stellt sie auch die Tangente des Bogens a′b vor. Der Winkel da′p bezeichnet den wirklichen Elevationswinkel des Objekts d, und wenn ea′ eine Tangente des Bogens a′nd ist, so ist < ea′p = dem scheinbaren Elevationswinkel, ea′d = dem Refractionswinkel. Es sey a′C′ = 8 a′C (nach oben), pd = der unverbesserten Höhe des Objekts d = a′p. tg. ea′p. Ohne große Abweichung kann man den Bogen a′b mit dem Bogen a′nd verwechseln. a′b läßt sich bestimmen, mithin wird a′nd bekannt. Da aber beide Bogen, obschon sie gleiche Länge haben, zu Kreisen gehören, deren Halbmesser sich wie 1 : 8 verhalten, i. e. wie a′C : 8 a′C, so wird sich

die Anzahl der Grade, welche auf beide gehen, umgekehrt wie ihre Radien verhalten oder arc. a′b : m. a′nd = 8 : 1, i. e.

arc. a′nd = $^1/_8$ a′b rücksichtlich der Gradzahl.

Weil aber der Winkel, den eine Sehne mit einer Tangente einschließt = $^1/_2$ des zugehörigen Centriwinkels, so beträgt die Refraction $\left(\frac{1}{2}.\ \frac{1}{8}\right) <$ a′Cb = $^1/_{16}$ a′Cb. Heißt aber a′Cb = x, arc. a′Cb = a so ist

$x = \frac{a}{r}.\ 206264''$, mithin beträgt die Refraction =

$\frac{x}{16} = a.\ \frac{206264}{16\ r} = 0'^{003938''}\ a.$

Gleichwohl ist diese Größe sehr veränderlich für einerlei Höhe und a, sie kann von $\frac{1}{24}$ x bis zu $\frac{1}{3}$ x wachsen. Am bedeutendsten sind die Differenzen des Morgens und Abends wegen der ungleichen Lufttemperatur.

Die himmlische Strahlenbrechung ist aus dem folgenden Täfelchen ersichtlich.

Höhe.	Refraction.	Höhe.	Refraction.	Höhe.	Refraction.
0°	— 33′ 46	20°	— 2′ 39″	60°	— 0′ 33″
3	— 14 28	30	— 1 41	70	— 0 21
5	— 9 54	40	— 1 09	80	— 0 10
10	— 5 20	50	— 0 49	90	— 0 0 *)

Die terrestische Refraction nimmt mit der Höhe des Standortes ab. Beträgt sie nämlich auf der Erdober-

*) Vergleiche Astronomie physique und Traité de physique, beide v. Biot.
Bohnenbergers a. W. pag. 36. 37.
Ephemer. astron. anni 1786 a Max. Hell Viennae 1785. pag. 175 et seq.
Tob. Mayer's praktische Geometrie u. s. w.
Benzenberg's Geometrie ꝛc.

fläche . . . . . 0'08 *)

so ist sie	1000′	höher	nur noch	0'07
	3000	»	»	0'06
	6000	»	»	0'05
	12000	»	»	0'03

Hr. T. Mayer giebt das folgende bequeme Täfelchen. Beträgt die Refraction $\frac{1}{m}$, wenn das Barometer auf der untersten Station $f = 28''$ zeigt, so nimmt dieser Bruch $\left(\frac{1}{m}\right)$ für verschiedene Thermometergrade folgende Werthe an.

Stand des Thermometer	Werth von $\frac{1}{m}$
— 10° R	$\frac{10}{156} = 0'06410256\ldots$
+ 0	$\frac{10}{164} = 0'06097\ldots$
+ 10°	$\frac{10}{172} = 0'05814\ldots$
+ 20°	$\frac{10}{180} = 0'05555\ldots$ **)

Diese Werthe müssen bei verändertem Barometerstande umgeändert werden. Z. B. Was für einen Werth erlangt $\frac{1}{m}$ für + 10° R, wenn das Barometer $27''5'''$ zeigt. Man schließe

$$28'' : 27''5''' = 0'03914 : x$$
$$x = 0'03710$$

*) Dieser Bruch weicht von dem oben gefundenen ($^1/_{16}$) um 0'0175 ab. Demnach müßten die Werthe von $^1/_{16}$ nach dem Verhältnisse von $\frac{625}{800}$ verändert werden. Aus $^1/_{16} = 0'0625$ würde 0'0547 bei einer Höhe von 1000′ werden u. s. w.

**) Vergl. Mémorial topographique et militaire III. Trimestre de l'an XI. Paris. pag. 126. 194.

so viel muß man nämlich vom Centriwinkel für die Refraction ansetzen.

§. 84. Es ist nicht ungewöhnlich, die Dunsthülle in Regionen einzutheilen, nämlich in eine warme, in eine Eisregion und in die höchste oder dritte. In den beiden ersten entstehen Regen, Schnee, Hagel u. s. w. Indessen ist für sich klar, daß keine bestimmte Grenzen angegeben werden können. Die stärksten Niederschläge erfolgen einige Tausend Fuße unter der Schneelinie bis zu dieser, da die Luft gemeiniglich eine höhere Temperatur zeigt als Berge, die in den genannten Streifen hineinreichen. Die Ursachen werden in dem Folgenden angegeben werden.

Aus dem, was von der Gestalt der Erde gesagt wurde, geht hervor, daß die Dunstkugel (Atmosphäre) keine Kugelgestalt haben könne. Hiervon lassen sich mehrere Ursachen angeben.

Wird an einem Orte die Luft mehr oder weniger erwärmt, so wird sie auch mehr oder weniger dünner. Deshalb kann sie der sie umgebenden Luft, die in ihrem kältern Zustande folglich auch dichter blieb, nicht mehr das Gleichgewicht halten. Nothwendigerweise muß dadurch eine Luftströmung, welche man Wind nennt, entstehen. Das Land erhizt sich z. B. schneller als das anliegende Meer, folglich auch die darüber liegende Luftschicht; es muß mithin eine Luftströmung vom Meere nach dem Lande erfolgen. Des Nachts findet der umgekehrte Fall statt. In Binnenländern bringen hohe Gebirge, die in die Schneeregion reichen, dasselbe Phänomen hervor. Die Thäler werden eher erwärmt, die Gebirge ergänzen die durch die Verdünnung entweichende Luft, und so muß ebenfalls ein Luftzug entstehen.

Die verdünnte Luft ist aber nicht immer die einzige Ursache der Winde, sondern man muß auch Dämpfe, Electricität, die leitende Kraft der Erde, die Verschiedenheit des Clima's u. s. w. dahin zählen. Alle Winde werden ihrer Natur nach

in beständige und in veränderliche eingetheilt. Zu den ersten zählt man:

1) Die beständigen Ostwinde unter den Tropen. Indem nämlich die Luft zwischen den Wendekreisen von der Sonnenwärme immerwährend verdünnt wird, so entsteht von den Polen her unterhalb ein Luftzufluß, in den höhern Regionen erfolgt das Umgekehrte. Indem sich nun die Erde dreht, können die Lufttheilchen nicht so schnell folgen, es muß also so scheinen, als käme ein Luftstrom von Osten her.

2) Die Passatwinde oder Mussons (Mussin heißt im Malayischen: Jahrszeit.) Sie wehen 6 Monate von den Küsten Abyssiniens nach der Küste von Malabar; ferner zwischen Sumatra und der Küste von China nach Japan. Auf gleiche Weise wehen sie während den andern 6 Monaten zurück. Andern Beobachtungen zufolge wehen diese Winde auf der nördlichen Halbkugel auf dem Meere zwischen Arabien und Indien bis zu den Philippinen hin in den Monaten Juli bis October, als starke SW Winde begleitet vom stärksten Regen und von heftigen Ungewittern. In den übrigen 8 Monaten gehen sie in NO Winde über und bringen helles Wetter. Auf der südlichen Halbkugel weht in den oben genannten 4 Monaten SO Wind, die übrigen 8 Monaten hindurch NW Wind. Man glaubt die Ursache in die Stellung der Sonne, in den Wechsel der Temperatur der Luftschichten der an dieses Meer grenzenden Länder, in die Lage der Gebirge Thäler und Küsten, vorzüglich aber in das Schmelzen des Schnees und Eises setzen zu müssen.

3) Endlich gehören auch hierher die schon oben erwähnten See- und Landwinde. Man begreift sie unter dem gemeinschaftlichen Namen: Küstenwinde.

Die veränderlichen Winde können aus vielerlei Ursachen entstehen *). Ihre Dauer, ihre Zeit und ihre Richtungen

*) Dupain de Nemours in den Transact. of the americ. Phil. Soc. Vol. VI. Tom. 1.

sind höchst verschieden; indessen liegt die Ursache in der verschiedenen Temperatur einzelner Theile des Luftkreises, in ihrem plötzlichen Erwärmen oder Erkälten, im wirklichen augenblicklichen Zersetzen ganzer Luftmassen ꝛc. Hierher gehören:

1) Der Sirocco. Er entsteht in Afrika, geht über das Mittelmeer nach Sicilien, Calabrien, bis in die Alpen als Föhn, nach Spanien als Salano. Er weht in den heißen Sommermonaten einige Tage hinter einander und erlangt oft eine Hitze von 114° Fahrenheit = 36′44° Cent. Menschen und Thiere erschlaffen, zarte Pflanzen und Baumblätter verwelken *).

2) Der Samum, Samyel, auch Smum (Gift) genannt; an den Gränzen von Arabien und Mekka, am Euphrat und in Persien. Er weht nur in den Monaten Juni, Juli, August, nie über 1/4 Stunde, mehrentheils bei Tage. In der Gegend, wo er herkömmt, röthet sich der Himmel, in der Luft zeigen sich Feuerfunken mit starkem Knistern und Schwefelgeruch. Er tödtet Menschen und Thiere. Man entgeht dem Tode nur durch Einwickeln des Kopfes in nasse Tücher und Niederlegen auf die Erde, mit den Füßen nach dem Winde. Sobald er über Wasser geht, verliert er seine Bösartigkeit. Dies scheint die Annahme, als spiele die Electricität bei diesem Winde eine wichtige

---

v. Zach monatliche Correspondenz 11. Bd. S. 260. 1806 1807.

Esprit des Journaux. Mars. 1790.

Muschenbröck Phys. Art. Meteore.

Gilberts Annalen N. F. XI. 74. VI. 188.

Tableau des vents, des marées et des courans etc. par Ch. Romme. Paris 1806—1807. Tom. I. II.

*) Brydone's Tour through Sicily and Malte. Hube über die Ausdünstung.

In Italien nimmt man das plötzliche Naßwerden der gepflasterten Straßen bei hellem Wetter als Vorzeichen des ankommenden Sirocco's.

Rolle, zu rechfertigen. Seine Hitze beträgt gewöhnlich 51° Centes. *).

3) Der Chamsin in Aegypten und in dem übrigen nördlichen Afrika. Indem er aus Süd und Südwesten kommt, geht er über die Sandwüsten hin und entführt die feinsten Sandtheilchen. Hierdurch wird die Luft ganz verdunkelt und bis zum Ersticken erhitzt. Er weht in der heißen Jahreszeit nach der Frühlingsnachtgleiche. Er ist ganz ausserordentlich gefährlich. Schnelles Niederlegen auf die Erde und Verscharren des Gesichts in den Sand rettet allein. Alle Pflanzen werden versengt. Gewöhnlich weht er 2 bis 3 Tage.

4) Der Harmattän, ein Ostwind auf der Westküste des mittlern Afrika's. Er weht mit unbeschreiblicher Hitze und trocknet sehr aus, wodurch er für das thierische Leben günstig wird, z. B. bei Faulfiebern u. s. w. Bei seinem Erscheinen wird die Luft mit trocknen Dämpfen nebelartig angefüllt. Seine Dauer beträgt oft 8—10 Tage, gewöhnlich aber nur 3—5 Tage **) im Januar und Februar.

Wir übergehen die furchtbaren Tornado's am Senegal, den Uri am rothen Meere, die Buranen im hohen Mittelasien, (sie wehen oft mehrere Tage im Winter, sie sprengen Felsen, verwandeln die Ausdünstungen der Menschen und Thiere augenblicklich in Eis, Menschen und Pferde fallen leblos zu Boden u. s. w.) die Typhons im chinesischen und japanischen Meere, die Kapwinde. Der Schweitzer Föhn ***) die Aequinoctialstürme u. s. w., kommen noch später vor.

Die Stärke der Winde wird wie der Stoß anderer flüßiger Massen nach dem zusammengesetzten Verhältnisse

---

*) Gotha'sches Magazin IV. 3. S. 25.

**) Gotha'sches Magazin I. 4. Seite 41.

***) J. R. Wyß, Reise in das Berner Oberland II. Thl. mit Kupfern u. Ch. gr. 8. Bern 1816. 17.

der Massen und der Quadrate der Geschwindigkeiten bestimmt. Hierauf gründen sich die Anemometer (Windmesser) *).

Um die Richtungen der Winde nach den Himmelsgegenden zu bestimmen, dienen die Anemoscope, Plagoscope.

Dr. Lind giebt folgende Tabelle:

Schnelligkeit des Windes in 1 Stunde nach Meilen **)		Benennung.		Schnelligkeit in 1″.		Kraft auf 1 □′
6,8	—	sanft	—	10′	—	0,129 ℔.
13,6	—	frisch	—	20′	—	0,915
19,5	—	sehr frisch	—	30′	—	2,059
34,1	—	stark	—	50′	—	5,718
47,7	—	sehr stark	—	70′	—	11,207
54,5	—	Sturm	—	80′	—	14,608
68,8	—	stark. Sturm	—	100′	—	22,872
81,1	—	Orcan	—	120′	—	31,926
102,3	—	heftig. Orc.	—	150′	—	51,426

§. 85. Durch das Aufsteigen der wäßrigen Dünste (durch's Ausdünsten) werden in der Luft Nebel, Wolken u. s. w. erzeugt. Um die Größe der Ausdünstung zu messen, dienen die beiden Richmann'schen Atmometer, das von Moscati, von Marschall ꝛc.

Die schärfsten Versuche stellte Dalton ***) an, ihm verdanken wir die folgende Tabelle.

---

*) Gotha'sches Magazin I. 1. 174. VI. 1. 89.
Kästner's Erläuterungen VI. 3. 84. d. Goth. Mag.
Das Wilke'sche Anemometer. III. 2. 107. d. Goth. Mag.
Das von Bouguer.
Woltmann's hydrometrischer Flügel. Hamb. 1790. XI. 3. 93. 106. d. Goth. Magaz.

**) Hier ist von englischen Meilen die Rede, jede zu 5135′ rheinl. gerechnet. v. §. 15. Tab. II. S. 71.

***) Gilberts Annalen 15. Bd. 121.

Temperatur der Atmosphäre nach Reaum. *)	Gewicht des verdunsteten Wassers in englischen Granen. Kleinstes	Mittleres	Größtes
— $5^3/_4°$	0'52	0'67	0'82
— 4	0'58	0'73	0'92
∓ 0	0'80	1'03	1'26
+ 4	1'09	1'40	1'71
+ 8	1'50	1'93	2'36
+ 12	2'03	2'61	3'19
+ 16	2'70	3'47	4'24
+ 20	3'65	4'68	5'72
+ $23^5/_9$	4'68	6'07	7'46
+ 80	120'00	154'00	180'00

Anmerkung. Ueber Thermometer Folgendes.

Kornelius Drebbel von Alkmar erfand sie zu Anfange des 17. Jahrhunderts. Unsere jetzige Form stammt von der Florentiner Akademie her.

Rücksichtlich der Scalen beobachtete Fahrenheit, daß Schnee und Salmiak gemischt, das Thermometer immer bis zu einem nämlichen Punkte fallen, kochendes Quecksilber es bis zu einem und demselben Punkte steigen machte. Die Entfernung beider Punkte (der Fundamentalabstand) theilte er in 600 gleiche Theile.

Kochendes Wasser hebt die Flüßigkeit des Thermometers bis zu 212 der obigen Theile. Den untersten Punkt bezeichnete er mit 0, den obersten nannte er Siedpunkt.

Bei der Centesimalscale ist die Entfernung zwischen dem natürlichen Gefrierpunkte bis dahin, wo die Scale die Hitze des kochenden Wassers angiebt, in 100 gleiche Theile getheilt. Reaumur theilte dieselbe Entfernung in 80 Theile.

Fahrenheits natürlicher Gefrierpunkt liegt bei 32° seiner Scale. Demnach sind

---

*) Siehe die Anmerkung auf der andern Seite.

32° Fahr. = 0° Reaum. = 0° Centesimal.

Folglich betragen 180° Fahrenheit (212—32) so viel, als 80° Reaum, oder als 100° Centesimal und in kleinern Zahlen.

18 F = 8 R = 10° Cent.
9 F = 4 R = 5 Cent.
Daher 1° F = $^4/_9$ R = $^5/_9$ Cent.
1 R = $^9/_4$ F = $^5/_4$ Cent.
1 Cent. = $^9/_5$ F = $^4/_5$ R.

Frage. 1) Wie viel betragen + 7° Fahr. in Reaum.?

$$\frac{(7-32)\,4}{9}\ \text{R}^\circ = \frac{-25.4}{9} = \frac{-100}{9} = -11^1/_9{}^\circ\,\text{R}.$$

2) Wie viel betragen — 7° Fahrenh. in R°,?

$$\frac{(-7-32)\,4}{9}\ \text{R}^\circ = \frac{-39.4}{9} = \frac{-156}{9} =$$

1732° R.

3) Wie viel betragen + 10° F in Cent. Grade?

$$\frac{(+10-32)\,5^\circ}{9}\ \text{Cent.} = 1222.$$

4) Wie viel geben + 39° F in Cent. Graden?

$$\frac{(+39-32)\,5^\circ}{9}\ \text{Cent.} = \frac{+35}{9} = 380^\circ\ \text{Cent.}$$

Die übrigen Fälle sind sehr leicht zu entwickeln.

Dalton's Gefäß hatte 6″ im Durchmesser bei $^1/_2$″ Tiefe in engl. M. Die Zeit, während welcher obige Gewichtsverluste erfolgten, betrug 1 Minute.

Die Gewässer um Paris sollen 30—32″ ausdünsten.

Ein Trinkglas von 20 □″ innerer Fläche wurde umgekehrt auf einen abgemähten Grasplatz gestellt, nachdem es mehr als 2 Monate nicht geregnet hatte, und nach 2 Minuten zeigten sich schon viele Wassertropfen, welche man in einem genau abgewogenem Musselin sammelte. Nachdem diese Versuche von 12 bis 3 Uhr fortgesetzt worden waren, fand man, daß, nach dem erhaltenen Resultate, ein Morgen Land in 24 Stunden gegen 640 Maas Wasser ausdünsten müsse.

Ein Mensch soll täglich	68	Loth *)
» mittelmäßiger Baum	30	Pfund
Eine Sonnenblume	48	Loth **)
Ein Waizenstamm	14	»
Eine Kohlpflanze	48	»

Wasser ausdünsten.

Der Mensch ist in immerwährendem Ausdünsten begriffen, davon kann man sich leicht überzeugen, wenn man eine kalte Glasplatte ꝛc. berührt. Da diese nicht die Temperatur des Körpers hat, so entflieht beim Anrühren die gebundene Wärme, die wäßrigen Theile werden verdichtet und schlagen sich am Glase nieder.

So sehen wir z. B. im Winter bisweilen über großen Eisflächen einen nebelartigen Dampf. Er zeigt sich gewöhnlich vor größerer Kälte. Sein Entstehen läßt sich leicht erklären. Indem das Eis ausdünstet, gehen die abgesonderten Theilchen in die Luft über. Ist nun diese kälter als das Eis, so werden die Dünste verdichtet und erscheinen als Nebel. Wenn nun auf diese Weise dargethan werden kann, daß das Eis so stark ausdünstet, um wie viel mehr muß dies bei Flüssen, Seen, Meeren ꝛc. statt finden, vorzüglich im Sommer, wo die Sonne desto anhaltender wirken kann. Diese Dünste erscheinen entweder als Nebel, indem sie über die Erde hinziehen, oder sie bilden Wolken, wenn sie aufsteigen. Bisweilen bemerken wir nichts von Nebel, der ganze Himmel ist heiter und wolkenleer, und dennoch erscheinen plötzlich Wolken, die oft den ganzen Himmel einnehmen. Bedenkt man, daß es die Wärme ist, welche die Dünste un-

*) Nach Sartorius geht $^3/_4$ unserer Nahrung durch die Haut verloren, und die Transpiration durch die Lunge soll sich zu der, durch die Haut wie 7 : 11 verhalten.

**) Nach andern verlohr eine 3′ hohe Sonnenblume im Durchschnitt 40 Loth in einer Stunde, des Nachts aber 6 Loth, wenn kein Thau fiel. Fiel jedoch Thau, so sog sie 4—6 Loth davon ein.

sichtbar macht, so müssen umgekehrt durch Absonderung der Wärme unsichtbare Dünste Wolken bilden. Diese können sich bis zu einer Höhe von einer Meile erheben.

Man theilt die Wolken überhaupt

in Federwolken. Sie zeigen sich bei trockener Witterung in einer großen Höhe und deuten auf desto anhaltenderes Wetter, je feiner sie sind;

in federartige Haufenwolken (Schäfchen). Sie lassen anhaltend gutes Wetter vermuthen;

in Haufenwolken, in Schicht-, gethürmte Haufen- und Regenwolken u. s. w.

Den Regen theilt man ein in Staubregen, in Naßniedergehen, in Platzregen und in Wolkenbrüche. Man hat versucht, die Menge des gefallenen Regens für gewisse Gegenden zu bestimmen. Die Instrumente, deren man sich hierzu bedient, heißen Hyetometer, oder Ombrometer. Unter diesen zeichnen sich aus: das Leutmann'sche, das von Anderson und andere. *)

Die folgende Tabelle giebt die Menge des jährlich gefallenen Regenwassers.

---

*) Gilberts Annalen IV. Bd. 325.

Orts Name.	Breite.			Gefallener Regen in Pariser Zollen.
	°	′	″	
Madrid	40	25	13	$9^1/_2$
Vittoria	42	53	30	14—15
Pampelona	42	49	57	14—15
Upsala	59	51	50	$14^{,15}$
Petersburg	59	56	23	15
Wittenberg	51	52	45	$15^{,94}$
Bilbao	43	16	13	16
Petersburg	59	56	23	16
»	»	»	»	$16^{,08}$
Wittenberg	51	52	45	$16^{,42}$
London	51	30	49	17
Paris *)	48	50	10	$17^{,21}$
Lund	55	42	26	$17^{,39}$
Westmünster . . .	»	»	»	$18^{,36}$
Paris	48	50	10	20
Berlin	52	31	30	$19^{,32}$
Rom	41	53	54	20
Paris	48	50	10	21
London	51	30	49	$21^{,1}$
Bristol	51	20	0	$21^{,3}$
Edinburgh	55	57	57	$20^{,65}$
»	55	57	57	$21^{,25}$
Utrecht	52	5	12	$23^{,1}$
Haarlem	52	22	16	$23^{,1}$
Abo	60	27	7	$24^{,25}$
Bologna	44	29	55	24
Toulouse **) . . .	43	35	36	25
Ulm	48	23	45	$15^{,28}$
Algier	36	48	36	$25^{,32}$
Ulm	48	23	45	26
Delft	42	0	49	$26^{,08}$
Harderwyk	»	»	»	$26^{,08}$
Haag	52	3	5	$26^{,50}$
Delft	42	0	49	$27^{,00}$
Upmünster	»	»	»	$27^{,2}$
Abo	60	27	7	$27^{,45}$

*) Paris: Maximum 26″, Minimum $7^1/_2$″.
**) Toulouse: Maximum 32″, Minimum 15″.

Digitized by Google

Orts Name.	Breite.			Gefallener Regen in Pariser Zollen.
	°	′	″	
Algier	36	48	36	27,750
Upmünster				27,802
Plymouth	50	22	24	28,214
Leiden	52	8	25	28,235
Rom	41	53	54	28,250
Francker				28,250
Madeira	32	37	30	29,206
	32	53	45	
Plymouth	50	22	24	29,209
Deutschland an d. Ostsee				30
Plymouth	50	22	24	29,209
Madeira	32	37	30	31
	32	53	45	
Middelburg	51	30	6	31,288
Zürich	47	22	15	32
Padua	45	53	40	32,236
London	51	30	49	32,284
Middelburg	51	30	6	33
Padua	45	23	40	33
Siena	43	22	0	33,203
Venedig	45	25	35	33,292
Pisa	43	43	7	34,20
Neapel	40	50	17	35,20
Lyon	45	4	52	37
Rom	41	53	54	37—38
Lancaster	54	4	0	38,234
Dortrecht	51	47	52	38,240
Lancaster	54	4	0	38,241
Dortrecht	51	47	52	38,265
Bern	46	56	55	39,210
St. Lucie				42
Vicenza	45	31	40	42,23
Charlestown				47,232
Logano (Domingo)				50
Charlestown				51
Udine	46	3	14	71,212
Tolmezzo				82,270
Tivoli (Domingo)				100
Granada				105
Kap, Domingo				113
»				132
Kalkutta				111

Man kann leicht denken, daß die obige Tafel kein bestimmtes Maas giebt, da die Untersuchung mit zu vielen Schwierigkeiten verknüpft ist. Indessen bleibt sie doch immer merkwürdig. Allgemein nimmt man die Höhe der Niederschläge zu 35″ *) P. M. an.

Die Regenmenge hängt nicht allein von der Lage der Gebirge und von der Entfernung derselben vom Meere ab, sondern auch von der örtlichen Beschaffenheit und Temperatur. Warme Gegenden haben viel stärkern Regen, dagegen aber auch seltner als kalte Länder. Küstenländer erhalten durch die Seewinde eine höhere Regenschichte als die innern Gegenden. Bergländer haben unter gleichen Umständen weit mehr Regen als Flächen. Tiefliegende Gegenden haben, nach Verhältniß ihrer Fläche, mehr Regen als höher liegende Orte.

Hr. v. Humboldt suchte die Wirkung der Temperatur auf die Regenmenge in Rechnung zu bringen, und erhielt folgende Resultate.

Breite.		Entsprechende Temperatur.		Jährl. Regen.
0°	—	27° Cent.	—	90″ P. M.
19°	—	26° »	—	75″ » »
45°	—	13° »	—	27″ » »
60°	—	4° »	—	16″ » »

Unter den Niederschlägen spielt der Thau eine nicht ganz unbedeutende Rolle. Halles schätzt ihn jährlich für London auf 3″, Dalton für Manchester auf 5″. Ueber sein Entstehen ist man noch nicht ganz einig. Zum größten Theile fällt er wenigstens nicht aus der Luft, sondern entsteht durch Ausdünstung. In unsern Gegenden glaubt man auf Regen schließen zu dürfen, wenn man des Morgens keinen Thau gewahrt. Uebrigens ist die Menge desselben der Wärme proportional. Er zeigt sich bei ruhiger Luft stärker. In unserer Breite wird man keinen Thau auf der See gewahr. Daraus schließen die Schiffer auf die größere oder geringere

*) Nach Cotta beträgt die Mittelzahl aus 147 Beobachtungen nur 33″.

Entfernung vom Lande, je nachdem sie weniger oder mehr Thau bemerken *).

Instrumente, um die Stärke (Menge) des Thaues zu messen, werden Drosometer genannt. Man hat verschiedene Arten **).

Die übrigen Erscheinungen, als Schnee und Hagel, Gewitter, Nordlicht, Wasserhosen, Meteorsteine, Sternschnuppen, Irrlichter werden hier übergangen.

Vegetation. Production.

§. 86. So wie jede Pflanzengattung einen bergigen oder ebnen, einen trocknen oder feuchten, einen hellen oder dunklen Standort und eine gewisse Bodenmischung zu ihrem Fortkommen und Gedeihen fordert, eben so verlangt sie einen gewissen Grad der Temperatur. Diese bedingt die sogenannte Vegetations-Linie und die Flora jedes Erdstriches; denn die innere Lebenskraft, die Mannigfaltigkeit und Fülle des Pflanzenwuchses steht genau mit der Wärme im Verhältniß. Aber nicht allein die geographische Breite, weil von dieser die Temperatur abhängt, sondern auch die geographische Länge und die Jahreszeit, rücksichtlich gewisser Eigenschaften mancher Pflanzen, scheinen Einfluß zu haben.

Der Giftsumach (Rhus toxicodendron) verliert einen großen Theil seiner tödtenden Kraft außerhalb seines Vaterlandes, Virginien und Canada. Das Gräßlichste, was die Natur hervorzubringen vermochte, was selbst der giftigsten Schlange Entsetzen verursacht, der furchtbare Boa-Upas,

---

*) Gilberts Annalen 15. Bd. 485.

**) Ein sehr empfehlenswerthes Werk, um einen großen Theil der oben erwähnten Instrumente kennen zu lernen, ist: das Laboratorium. Eine Sammlung von Abbildungen und Beschreibungen der besten Apparate zum Behufe der praktischen und physikalischen Chemie. Gr. H. S. pr. Landes Industrie Comptoir.

(Arb. toxicaria macassariensis) *) wächst nur auf öden kahlen Bergen Ostindiens. Der Riese aller Bäume (die Adansonie) wölbt seine tausendjährigen Laubhallen am prachtvollsten an den Ufern des inselreichen Senegal. Der Orient liefert die schönsten Dattelpalmen. So sind die wunderbaren 30—40 Cactus-Arten Kinder der dürren, brennenden Sandhügel des wärmern Amerika's. Der sibirische Rosenbaum (Rhododendron) entwickelt in seiner Heimath die schönste Goldblume, in Hindostan streut die Rose ihre köstlichsten Wohlgerüche aus. In unsern Gegenden lokt der Herbst den Purpurkelch der Zeitlose (Colchium) hervor, und der Epheu treibt zur nämlichen Zeit seine grüne Traubenblüthe. Die Alpensternblume entsproßt den höchsten Gebirgsgipfeln, im Winter zeigt sich das Lichengeschlecht am kraftvollsten und wollige Alpenpflanzen und Moose umkränzen starre Eisgefilde **). So wecken diese zarten Gewächse den Lebensfunken, der in den Spalten zerfallener Grüfte schlummert, versöhnend treten sie zwischen Leben und Tod. »Nur sie stehen, die heimlichliebenden, wie Zeune treffend sagt ***), als Priester des ewigen Feuers in Höhen, wo ewiger Schnee und Kälte alles Leben erstickt, und tief unter der Meeresfläche sind sie Verkünderin des Lebens und Liebens.«

Was oben von ganzen Weltheilen und großen Reichen

---

*) Einige bezweifeln seine Existenz, andere sagen: er wachse nur auf fruchtbaren Stellen, von vielen andern Gewächsen umgeben.

**) Eine der merkwürdigsten Erscheinungen bietet der Rocosecco-Gletscher, ein Arm des Bernina, dar. Auf demselben ist ein Thal ganz mit Eis horizontal ausgefüllt. Das Erdreich, was von den, das Thal umgebenden Höhen durch Lawinen u. s. w. abgelöset wurde und noch täglich abgerissen wird, verbreitet sich über die Eisfläche. Hier erblickt man herrliche Wiesen, auf welchen, wie auf den übrigen Alpen, das Hornvieh treffliche Nahrung findet.

***) Zeune, Goea u. s. w. pag. 19.

gesagt wurde, das gilt auch von einzelnen Provinzen, ja sogar von einzelnen Gegenden einer und derselben Provinz u. s. w. So findet man vorzugsweise

auf den Appenzeller Alpen: Drabra pyrenaica,
auf den Glarner Alpen: Hyperium coris, Ophrys monophyllos.
Auf dem Pilatusberge: Ruta montana, Papaver alpinum Cistus umbellatus.
» » St. Gotthard: Primula minima, Campanula patula, transalpina.
» » Monte Sylvio: Sempervivum globiferum, Thlaspi alpestre, Arabis Halleri, Trifolium saxatile, Potentilla multifida.
» » St. Bernhard: Pedicularis incarnata, Sisymbrium tanacetifolium, strictissimum, Tribulus terrestris etc.

Manche Pflanzen findet man in großer Menge bei einander wachsend, (gesellige Pflanzen) z. B.

Polytrictum commune, Pinus sylvestris, Aira canescens, Polygonum aviculare, Fragaria vesca, Vaccinium myrtillus, Erica vulgaris;

andere lieben diese Gemeinschaft nicht, sie erscheinen nur einzeln und zerstreut, (einsame Pflanzen) z. B.

Fraxinus excelsior, Crataegus aria, Anthericum liliago, Polygonum bistorta, Lychnis dioica, Solanum dulcamara etc.

Sehr interessante Nachrichten haben wir den Hrn. v. Humboldt, v. Buch und Dr. Wahlenberg zu verdanken.

Für die Vegetationslinie fand Hr. v. Buch in den Alpen unter $45^1/_4 - 46^1/_2{}^0$ N. Breite.

Die Gränze des Weinbaus	in einer	Höhe	von	2432′
» Nußbaums	»	»	»	3564
» Pflaumenbaums	»	»	»	3700
der Aepfel- u. Birnbäume	»	»	»	4000
des Kirschbaums	»	»	»	4164
» Korns	»	»	»	4711

der Buche	in einer	Höhe	von	4815′
des Bergahorns	»	»	»	»	5200
der Tanne	»	»	»	»	6420
des Rhododendron	»	»	»	»	6500 6840
der untern Schneegränze	»	»	»	8540*)

Bei der angegebenen Höhe wird indessen das Korn selten im Freien reif. In der Nähe des Genfersees gedeiht der Nußbaum bis zu 3650′, die Tanne aber nur bis 6200′ Höhe.

In den Umgebungen des Vierwaldstädter Sees liegt

die Weingränze	1600′	hoch.
» Nußbaumgränze	2500	»
» Kirschbaumgränze	3200	»
Anfang der untern Alpenflora	3500	»
die Buchengränze	4000	»
» Getraidegränze	4700	»
Anfang der obern Alpenflora	5000	»
die Tannengränze		
» Baumgränze	6300	»
Gränze der höchsten Kuhweiden	6700	»
die Alpenrosengränze	6800	»
» Schneegränze	8000	»

Andere Gelehrte **) sagen uns Folgendes über die Schweitz.

---

*) §. §. 78. 79. Seite 195 u. fg.

**) Acta etc. Societatis Basilcensis.

Saussure Voyages dans les Alpes.

Hofer Tentamen catalogi graminum in Helvetia sponte crescentium. Act. Helv. vol. 2.

Suter Flora Helvetica.

Vicat Histoire des plantes veneneuses de la Suisse.

Wahlenberg de Vegetatione et climate in Helvetia septentrionali inter flumina Rhenum et Arolam.

Picot, Statistique de la Suisse.

Rücksichtlich der Pflanzen theilt man dieses Land in 7 Regionen.

1) Die erste oder Weinregion erstreckt sich von den Ufern der Flüsse und Seen bis zu einer Höhe von 1700′ über dem Meere.
2) Die zweite oder die Eichenregion liegt zwischen 1700 und 2800′.
3) Die dritte, die Buchen- oder Bergregion liegt zwischen 2800 und 4100′.
4) Die vierte oder Tannenregion liegt zwischen 4100 u. 5500′.
5) Die untere Alpenregion liegt zwischen 5500 und 6500′; sie enthält treffliche Weiden, aber keine Bäume und Sträuche.
6) Die obere Alpenregion zwischen 6500 und 8000 enthält hin und wieder einzelne Plätze mit Schnee. Diese Schneeinseln bleiben gewöhnlich das ganze Jahr hindurch, wenn sie sich an Orten befinden, die der Sonne abgekehrt sind.
7) Die höchste oder Schneeregion liegt über 8000′ Höhe.

Hier findet man nur folgende Alpenpflanzen *):

Saxifrage oppositifolia et muscoides, cherleria sedoides, gentiana prostrata et verna, silene acaulis. aretia helvetia, chrysanthemum alpinum, draba aizoides, arnica scorpioides lepidium alpinum, iberis rotundifolia, hartsia alpina etc.

Pflanzen, die man überall in Alpen findet, sind:

Veronica alpina et aphylla. Pinguicula alpina, agrostis copillaris. Aira montana. Poa alpina. Festuca rubra. Globularia cordifolia. Plantago alpina. Asperula taurina. Galium saxatile. Alchemilla alpina. Androsace villosa. Primula auricula.

*) Diese sind gewöhnlich niedrig, ihre Blätter sehr gedrungen und saftig, und die Blumen, im Verhältniß zur ganzen Pflanze, sehr groß.

Soldanella alpina. Azalea procumbens. Campanula rhomboidea, thyrsoidea, barbata et alpina. Gentiana lutea, acaulis et bavarica. Astrantia major et minor. Athamanta cretensis, Phellandrium mutellina. Allium victoriale, schoenoprasum. Anthericum liliastrum. Rumex scutatus, alpinus, Epilobium alpinum. Rhododendron ferrugineum. Saxifraga androsacea, bryoides, stellaris, cuneifolia, autumnalis, rotundifolia, cespitosa. Silene acaulis. Arenaria ciliata, saxatilis. Sedum atratum. Cerastium strictum, alpinum. Rosa alpina. Rubus saxatilis. Geum montanum. Dryas octopetala. Cistus aclandicus. Aconitum lycoctonum, napellus. Anemone narcissiflora, alpina. Ranunculus aconitifolius, nivalis, alpestris. Trollius europaeus. Barstia alpina. Myagrum saxatile. Draba aizoides, hirta. Lepidium alpinum. Thlaspi montanum. Iberis rotundifolia Biscutella laevigata. Arabis alpina. Ononis rotundifolia. Astragalus montanus, campestris. Trifolium alpinum. Hedysarum alpinum. Sonchus alpinus. Leontodon aureum. Cnicus spinosissimus. Carlina acaulis. Gnaphalium alpinum. Erigeron alpinum. Senecio doronicum. Cineraria cordifolia. Arnica montana, scorpioides. Chrysanthemum alpinum. Achillea macrophylla, atrata. Centaurea montana. Viola montana. Satyrium viride, nigrum, albidum. Carex saxatilis, atrata. Veratrum album.

Pflanzen, von welchen der größte Theil in den Schweitzer Alpen, in Lappland und Sibirien zugleich gefunden wird:

Veronica bellidioides. Valeriana celtica. Avena aurea. Androsace septentrionalis. Aretiae. Campanula linifolia, cenisia, uniflora. Phyteuma pauciflora, Scheuchzeri. Rhamnus pumilus. Ribes alpinum. Thesium alpinum. Herniaria alpina. Gen-

tiana nivalis, pumila, glacialis. Eryngium alpinum. Bupleurum petraeum, graminifolium. Sibbaldia procumbens. Juncus trifidus, triglumis, spadiceus, luteus. Aira subspicata, Poa disticha. Festuca pumila. Avena distichophylla. Arbutus alpina, uva ursi. Saxifraga aspera, petraea. Silene vallesia. Lychnis alpina. Sempervivum globiferum. Potentilla multifida, norvegica, nivea. Delphinium elatum. Aquilegia alpina. Annemone Halleri. Atragene alpina. Thalictrum alpinum. Ranunculus rutaefolius, pyrenaeus, glacialis. Isopyrum aquilegioides. Horminum pyrenaicum. Scutellaria alpina. Dracocephalum Ruyschiana. Pedicularis incarnata, flammea, comosa. Draba stellata. Cardamine bellidifolia, trifolia. Phaca alpina, frigida, australis Astragalus alpinus et uralensis. Hieracium alpinum, taraxaci. Serratula alpina. Carduus helenioides, heterophyllus. Artemisia glacialis, boccone. Erigeron uniflorum. Tussilago frigida. Senecio incanus, uniflorus, abrotanifolius. Achillea clavennae, alpina, moschata, nana, tanacetifolia, vallesiaca. Centaurea rhapontica. Filago leontopodium. Viola pinnata. Ophrys alpina. Carex curvula, juncifolia, foetida, alpina, strigosa, ferruginea, frigida. Salix myrsinites, arbuscula, herbacea, reticulata, Lapponum. Rhodiola rosea.

Pflanzen, welche man zugleich in der Schweitz, in Italien, in Spanien und im südlichen Frankreich findet:

Jasminum officinale. Rosmarinus officinalis. Salvia officinalis, sclarea. Cyperus longus. Agrostis serotina. Polycarphum tetraphyllum. Scabiosa graminifolia. Galium rubioides. Plantago cynops. Bufonia tenuifolia. Atropa mandragora. Campanula bononiensis. Telephium imperati. Erythronium dens canis. Asphodelus luteus. Agave americana. He-

merocallis flava. Erica arborea. Laurus nobilis. Ruta graveolens, montana. Silene gallica. Oxalis corniculata. Agrostemma coronaria, flos Jovis. Cerastium tomentosum, manticum. Phytolacca decandra. Reseda phyteuma. Euphorbia lathyris. Cactus opuntia. Philadelphus coronarius. Punica granatum. Amygdalus communis. Capparis spinosa. Cistus salvifolius, salicifolius, apenninus. Paeonia officinalis. Clemalis flammula. Hyssopus officinalis. Lavandula spica. Sideritis hyssopifolia, scordioides. Mentha cervina. Origanum creticum. Euphrasia viscosa. Antirrhinum bellidifolium. Myagrum perfoliatum. Clypeola Jonthlaspi. Bunias erucago. Lepidium subulatum. Sisymbrium murale. Arabis serpillifolia. Geranium ciconium. Sida abutilon. Spartium scoparium, radiatum. Lupinus angustifolius. Coronilla glauca. Vicia lutea. Astragalus tragacantha. Colutea arborescens. Trigonella monspeliaca. Hypericum coris. Lactuca augustana. Andryala lanata. Carthamus lanatus. Santolina chamaecyparissus. Tanacetum balsamita. Artemisia abrotanum. Chrysanthemum coronarium. Achillea tomentosa. Centaurea crupina, alba. Micropus erectus. Echinops sphaerocephalus. Serapias lingua. Aristolochia rotunda. Andropogon gryllus. Cenchrus racemosus. Parietaria judaica. Celtis australis. Diospyros lotus. Ficus carica.

Für den mittleren Theil von Europa wird man ohne große Abweichung

die Getraidegränze zu	. . . . .	2000′ hoch
» Wälder »	»	4000
» Wiesen »	»	5000
» Huthungen »	»	6000

über dem Meeresspiegel annehmen können. Von 6000′ an

gerechnet bis zur Schneegränze findet man nur Mooſe und Flechten.

In den Oeſtreichiſchen Gebirgen gedeihen

Kaſtanienbäume bis . . .	2800′ Höhe
Taxus	3300
Eichen	3800
Ulmen, Eſchen	4100
Tannen	5000
Zirbelkiefern	6400

In den Alpen liegt die Vegetationslinie der Eichen um 1400′ höher. Hier ſcheint ein Fehler in den Angaben zu herrſchen, indem die nördliche oder ſüdliche Lage keinen ſolchen bedeutenden Einfluß, wie bei den Norwegiſchen Alpen, (§. 78) haben kann.

In den Pyrenäen gedeihen

Eichen bis zu	5000′ Höhe
Taxus	6400
Fichten	7400
Wachholder	6200

Nach Hrn. v. Buch liegt in Norwegen unter 70° Breite

die Fichtengränze	730′ hoch
» Birken »	1483
» Heidelbeerengränze . . .	1980
» Salix myrsinites . . .	2019
» » lanata, faſt bis zur Schneegränze.	
» Zwergbirken	2576
» untere Schneegränze . .	3300

Hr. Dr. Wahlenberg *) theilt Lappland nach Klima und Vegetation in 5 Regionen.

---

*) Georgii Wahlenberg florâ Lapponica. Berol. 1812. Im Auszuge in Gilberts Annalen. N. F. 1812. 7. St.
Bericht über Meſſungen und Beobachtungen zur Beſtimmung der Höhe und Temperatur der Lappländ. Alpen. v. Wahlenberg. Ueberſetzt von Hausmann. Götting. 1812.

1) Die Fichtenregion enthält dürre steinige Berge, die sich 2—300′ über die Fichtenregion erheben. Im untern Theile derselben gedeiht noch Gerste, höher hinauf sehr sparsam. Die mittlere Temperatur ist = + 2° Cent.
2) Die Kiefernregion, schmäler wie die vorige, hat nicht so bestimmte Gränzen. Die mittlere Erdtemperatur ist = + 1,28° Cent.
3) Die Birkenregion fällt zwischen 1000—1300′ Höhe. Sie ist trocken und dürr mit + 1,14° Cent. mittlerer Erdtemperatur.
4) Die niedere Alpenregion + 1° Cent. Hier wachsen Zwergbirken, Salix myrsinites; der Schnee schmilzt noch vor Mitte des Juli weg.
5) Die hohe Alpenregion, mehrentheils mit vielem Schnee. Nur hier und da wachsen auf freien Stellen Alpenkräuter.

Hr. Dr. Wahlenberg zeigt auch, daß einerlei Temperatur immer einerlei Wirkung hervorbringt. So thauen in Paris wie am Nordcap die Flüsse bei + 4° Cent. auf.

In Frankreich, wie in Schweden, schlagen die Birken bei + 11° Cent. aus u. s. w.

Sind für ein gewisses Land die verschiedenen Vegetationslinien bekannt, so kann man diese leicht für jede andere Gegend finden, wenn nur die Vegetationslinie einer Pflanzenart bekannt ist. So ist z. B. der senkrechte Abstand unter 70° Breite

für Fichten und Birken	.	.	.	753′
Zwergbirken » »	.	.	.	1093
» » ewiger	Schnee	.		724
Fichten » »	»	.		2570
Birken » »	»	.		1817

Liegt daher in einer beliebigen Gegend die Fichtengränze in einer Höhe von 1500′, so wird die Birkengränze 1500′ + 753′ = 2253′ hoch liegen. Auf diese Weise lassen sich leicht Tafeln anfertigen. Sie würden ohngefähr folgende Form haben.

Wenn die Weinbaugränze hoch liegt,	so liegt sehr nahe die Gränze										
	der Nußbäume	der Kirschbäume	der Eichen	der Buchen	des Getraides	der Tannen	der Fichten	der Birken	der Bäume überhaupt	nach andern der Zwergbirken	des Schnees
Fuß	Fuß	Fuß	Fuß	Fuß	Fuß	Fuß	Fuß	Fuß	Fuß	Fuß	Fuß
1000	1900	2600	2900	3400	4100	4900	5300	5500	5700	6670	7400
1200	2100	2800	3100	3600	4300	5100	5500	5700	5900	6870	7600
1400	2300	3000	3300	3800	4500	5300	5700	5900	6100	7070	7800
1600	2500	3200	3500	4000	4700	5500	5900	6100	6300	7270	8000
1800	2700	3400	3700	4200	4900	5700	6100	6300	6500	7470	8200
2000	2900	3600	3900	4400	5100	5900	6300	6500	6700	7670	8400
2200	3100	3800	4100	4600	5300	6100	6500	6700	6900	7870	8600
2400	3300	4000	4300	4800	5500	6300	6700	6900	7100	8070	8800
2600	3500	4200	4500	5000	5700	6500	6900	7100	7300	8270	9000
2800	3700	4400	4700	5200	5900	6700	7100	7300	7500	8470	9200
3000	3900	4600	4900	5400	6100	6900	7300	7500	7700	8670	9400
3200	4100	4800	5100	5600	6300	7100	7500	7700	7900	8870	9600
3400	4300	5000	5300	5800	6500	7300	7700	7900	8100	9070	9800
3600	4500	5200	5500	6000	6700	7500	7900	8100	8300	9270	10000
3800	4700	5400	5700	6200	6900	7700	8100	8300	8500	9470	10200
4000	4900	5600	5900	6400	7100	7900	8300	8500	8700	9670	10400

Aus dem Vorhergehenden ersiehet man, daß der Weinbau bis höchstens auf 2000' Höhe betrieben wird und die Tabelle hätte füglich dort geschlossen werden können.

Sauſſüre fand in den Alpen in einer Höhe von 10400′ noch Alpenpflanzen, ſelbſt noch 300′ unter dem Gipfel des Montblanc (14700′) und Herr v. Humboldt berichtet, daß er im Andes Gebirge in einer Höhe von 17100′, mithin 2340′ oberhalb der Schneegränze, noch Spuren der Vegetation entdeckt habe. In den öſtreichiſchen Alpen liegt die Schneegränze zwiſchen 8 und 9000′ Höhe, bei Gletſchern findet man ſchon öfters bei 4200′ Höhe Eis und gleichwohl erſcheinen noch Pflanzen bei 10500′ Höhe.

Da die Vegetation vorzugsweiſe durch die Temperatur beſtimmt wird, ſo folgt ſchon hieraus, daß, wie wir den Pflanzenwuchs nach der Höhe ordneten, wir ihn auch nach der geographiſchen Breite werden ordnen können. Naturforſcher und Reiſende haben uns mit dem Folgenden bekannt gemacht.

Es gedeihen

Zuckerrohr *), Papyrusſtaude bis zu . . . . 38° Breite

*) Jedes Gewächs fordert einen gewiſſen Grad mittlerer Wärme zum Gedeihen. So weiß man z. B., daß + 7½° R einen trinkbaren Wein geben

Die Olive verlangt	+	10½°	R.
„ Palme	„	12½	—
„ Orange	„	13½	—
der Kaffee	„	14½	—
das Zuckerrohr	„	16	—
der Indigo	„	20	— u. ſ. w.

Die angeführten Gewächſe vertragen gar keine Kälte. Durch die Erfahrung weiß man, daß die folgenden Pflanzenarten ausdauern.

Acer negundo bei	17—21° R. Kälte.
Bacharis holimifolia	8—10
Buxus sempervirens	16—20
Calycanthus floridus	13—21
„ „ praecox	9°
Celtis australis	8—11
Ceratonia siliqua	3— 5

Eßbare Eicheln bis zu	41°	Breite
Baumwolle, Korkholz, Saffran	42	—
Palmen (Chamaerops humilis)	44	—
Olivenbäume	46	—
Cypreſſen, Melonen, Feigen, Granatäpfel, Buchsbaum, Zwergeichen, Reis und einige andere Südfrüchte, wie Citronen, Pomeranzen ꝛc.	47	—
Mandeln	49	—
Wein, Mais, Kaſtanien, wilde Oelbäume . . .	50	—
Wallnüſſe, Pfirſiche, Apricoſen	52	—
Aepfel, Birnen, Hirſe, Hopfen	55	—
Silberpappeln, Epheu, Maulbeeren, Brombeeren, Waizen	57	—
Pflaumbäume	58	—
Buchen, Eichen, Ulmen, Buchwaizen, Fichten, Kirſchen, Erbſen	60	—
Gerſte, Wintereichen, Eſchen	62	—
Tabak, Linden, Hanf, Flachs, Lein, Heidelbeeren	63	—

Cercis siliquastum	15—21° R. Kälte.
Diospyros lotus	8—10
„ „ virginiana	16
Jasminum azoricum	1
„ „ fruticans	11—17
„ „ grandiflorum	2— 3
Myrtus communis	2— 3
Nyssa aquatica	11— 16
Periploca graeca	15—21
Phlomis fraticosa	2— 3
Quercus ilex	8—11
Rosmarinus offic.	6— 9
Santolina chamaecip.	6— 9
Sophora microph.	4
„ „ tetraptera	6—7
Thea bohea	1— 2
„ viridis	2— 4

u. ſ. w.

Erlen	64°	Breite
Korn, Hafer, Gurken, Johannisbeeren	65	—
Vogelbeerbäume, Kartoffeln	66	—
Edeltannen, Kiefern, einige Laubholzarten . . .	68	—
Lerchenbäume, Erdbeeren, Korn und Hafer dürftig	69	—
Birken, Weiden, Wachholder, selbst noch Gerste und Hafer	70	—

Anmerk. Die beiden letzten in Sibirien bis . . . . . 60°
in Kamtschatka kaum . . . . . 50°
in Amerika auf der Westseite . . 58°
» » » » Ostseite . . 52°

Farnkräuter, Preußelbeeren, Rennthiermoos . .	71	—

Anmerk. Die Farnkräuter bilden in Lappland $^1/_{10}$, in Deutschland und Frankreich $^1/_{70}$, auf St. Helena den größten Theil der dortigen Flora.

Von Thieren findet man Hasen bis zu	55	—
Esel und Schweine	60	—
Hirsche, Rehe	64	—
Elennthiere zwischen . . . 52° u.	65	—
Rennthiere über	61	—

Unter den bis jetzt bekannten Pflanzenarten (vielleicht 60000) fand man ohngefähr in Europa 15000 Phanerogamen *), 13000 in Amerika unterm Aequator, 4300 in Asien unter der Linie, 3000 in Afrika, 1840 in Arabien. In Spitzbergen wurden 30 wildwachsende Gattungen, in Südgeorgia gar nur 2, in Grönland 70 (ohne die Kryptogamen) **) in Kamtschatka 150, in Lappland 534, in Island

*) Von φαίνειν zeigen, erscheinen und γάμος die Ehe. Man erkennt nämlich an ihnen genau die Geschlechtstheile: Griffel und Staubfäden.

**) κρυπτός verborgen und γάμος Ehe, also Pflanzen mit unkenntlichen oder verborgenen Geschlechtstheilen.

553, (250 Kryptogamen eingeschlossen) in Schweden 1299, in der Mark Brandenburg gegen 2000, in Piemont 2800, auf der Küste von Koromandel 4000, in Jamaika und auf Madagascar 5000 gefunden. Der Schweitz sind nach Wahlenberg 496 Pflanzengeschlechter und 1800 Arten eigenthümlich, ohne die Kryptogamen, die für sich allein wohl 1000 Arten zählen.

Von 642 Gewächsen, die bei Upsala vorkommen, findet man nur 324 in Lappland, von 500 Lappländischen werden nur 366 bei Upsala angetroffen.

Nach Rochel (Plantae Banatus rariores, iconibus et descriptionibus illustratae Pestini, typis Landerer de Füskút 1828. 3. Abs. Seite 23—30) kommen von den 1600 Arten und Abarten des Banat, 1280 in Siebenbürgen, 1220 in Frankreich, 1150 im ebenen Ungarn, 1110 in der Schweitz, 850 in Taurien und am Kaukasus, 780 auf den nördlichen Karpathen vor. Eigenthümliche Arten und Abarten hat das Banat 118; mit dem ebenen Ungarn 43, mit Siebenbürgen 41, mit Frankreich 20, mit Taurien und Kaukasien 14, mit den Hauptkarpathen 8, mit der Schweitz 7 gemein.

Nach Hrn. v. Humboldt ist das Verhältniß der gefundenen Gattungen unter 0°, 45° und 70° Breite wie 12 : 4 : 1 *) Die Familie der Leguminosen nimmt Schouw zu 4000 Arten an. Sie machen $^1/_{10}$ aller Phanerogamen aus. Fast über den ganzen Erdball verbreitet, fehlen sie nur den äußersten Polarländern und Spitzbergen. Grönland und Lappland hat deren nur wenige aufzuweisen. In den heißesten Theilen Afrika's bilden sie wenigstens $^1/_6$, in Aegypten $^1/_8$, in Griechenland $^1/_{11}$, in Frankreich $^1/_{12}$, in Deutschland $^1/_{18}$, in England $^1/_{22}$, auf Island $^1/_{81}$, in Amerika unterm Aequator $^1/_{12}$, in Nordamerika $^1/_{20}$ der dortigen Phanerogamen. Cru-

*) Geographie der Pflanzen in den Tropenländern von v. Humboldt. Schouw, Grundzüge einer allgemeinen Pflanzengeographie. Aus dem Dänischen übersetzt vom Verfasser. Berlin 1823.

ciaten giebt es 900 Arten. In Arabien machen die dort vorkommenden Arten $^1/_{54}$, in Frankreich $^1/_{26}$, in Deutschland $^1/_{16}$, in Grönland $^1/_{14}$ der dort wachsenden Phanerogamen aus. Umbellaten zählt man 800 Arten. Sie sind besonders Europa eigenthümlich. Gräser kennt man gegen 2000 Arten. In der heißen Zone bilden sie $^1/_{12}$, in Deutschland $^1/_{13}$, in Island und Grönland $^1/_8$ der dort vorkommenden Phanerogamen. Alle Wasserpflanzen zusammen genommen (800 Arten) betragen kaum $^1/_{60}$ aller Gewächsarten. *)

Vom Polarkreise bis 35° N. B. kommen 174 Säugethiere und 90 Amphibienarten vor. Von 35° N. B. bis 35° S. B. findet man 270 Säugethierarten und 90 Gattungen Schlangen und Ottern **).

Im Allgemeinen war sonst Europa sehr arm an Obst- und andern Bäumen, an Früchten und Kräutern. Nur Buchen, Birken, Eichen, Fichten, Holzäpfel, Holzbirnen, Kohl, Löffelkraut, Stechpalmen, Waizen, Gerste u. s. w. scheinen diesem Welttheile ursprünglich angehört zu haben. Den größten Theil der übrigen, jetzt einheimischen Pflanzenarten verdankt es den übrigen Erdtheilen, besonders Asien. So z. B. stammen

die Aepfel aus Syrien, Aegypten, Griechenland.
» Apricosen aus Epirus.
» Birnen aus Syrien, Numidien, Griechenland.
» Feigen aus Asien.
» Granatäpfel aus Karthago.
der Hanf aus Ostindien.
die Haselstaude aus Ostindien und Kleinasien.
der Hirse aus Indien.
» Hopfen kam einige Jahrhunderte n. Ch. durch die Gothen nach Deutschland.
» Jasmin aus Ostindien.

*) Vergleiche das treffliche Werk: Schuberts allgemeine Naturgeschichte ꝛc. pag. 452—523.

**) Treviranus Biologie. Göttingen 1803.

die Kartoffel aus Amerika.
» Kastanie aus Magnesia (Macedonien).
» Kirsche aus Kerasus am schwarzen Meere.
der Knobloch aus Aegypten.
» Kümmel aus Aegypten und Aethiopien.
die Mandeln aus Syrien, Arabien und aus der Berberei kamen sie nach Chasos im Archipel.
der Mohn aus Asien.
» Maulbeerbaum aus Mittelasien.
» Nußbaum aus Persien.
die Olive von Paphos auf Cypern.
» Pfirsche und Pflaume aus Armenien, Persien, Syrien.
» Pomeranze eben daher und aus Medien.
» Quitten aus Kydon auf Kreta.
der Rettig aus China.
» Roggen aus der Tatarei.
die Roßkastanie kam im 16. Jahrh. aus Asien nach Deutschland.
der Saffran aus Arabien.
die Schminkbohnen aus Indien.
» Sonnenblume aus Amerika.
der Tabak aus Amerika.
» Terpenthinbaum aus China, Indien, Afrika.
die Zitrone aus Medien, Persien, Assyrien.
» Zwetschen aus Armenien, Persien, Syrien.
» Zwiebel aus Aegypten u. s. w.

Es versteht sich von selbst, daß auch beim glücklichsten Klima, bei der günstigsten Temperatur, die ganze Pflanzenwelt ein verkümmertes Ansehen annimmt, wenn der Boden nicht die jeder Pflanzenart zum Fortkommen und Gedeihen nöthigen Bestandtheile enthält.

So wissen wir z. B. aus der Erfahrung, daß dem Pflanzenleben höchst nachtheilig sind: Quarz, Roggenstein, Kreide, (mit Ausnahme) Kupferschiefer, Steinsalz, (nur we-

nig alkalischen Pflanzen günstig) Serpentin, Porphyr, Grauwacke, Quadersandsteine u. s. w.

Dem Holzwuchse sagt zu:

der Boden des Thonschiefers, des Alpen- und Jurakalks, des Thons, des Gneus, des rothen Sandsteins, der Grauwacke mit Thon vermischt.

Den Pflanzenwuchs im Allgemeinen begünstigen mehr oder weniger

der Boden des Thonschiefers.
» Alpen- und Jurakalks (Fichte).
» Muschelkalks (Waizen, Hafer, Obst, Klee).
» Mergels mit Sand oder Thon gemischt.
» mergelartigen Stinksteins (Klee).
der Gyps als Dünger.
des Thons (Gartengewächse, Kornboden, wenn er gemischt ist).
» Basalts (äußerst fruchtbar).
» Porphyrschiefers (guter Weinboden).
» Kalkthonschiefers.
» Grünsteins.
» Granits (trefflicher Wiesenboden).
» Glimmerschiefers.
» Dioritschiefers.
» Porphyrs (vorzüglich für Rankengewächse).
» Trachyts.
der Grauwacke mit Thon vermischt (Laubholz).

Ueberhaupt eignet sich jeder Boden, bei welchem verwitterte Grauwacke vorherrscht, für Laubholz. Nimmt man auf die Bestandtheile des Bodens, auf die Temperatur und Feuchtigkeit zu gleicher Zeit Rücksicht, so zeigt uns ebenfalls die Erfahrung, daß

Tannen, Fichten, Lärchen ꝛc. einen steinigen, thonartigen, feuchten Boden,
Kiefern warmen trocknen Sand,
Rothbuchen leichten schattigen Basalt- und Porphyrboden,

Birken feuchten Lehmboden verlangen. Doch begnügt ſich die Birke auch mit jedem andern trocknen und ſandigen Boden. Moorgrund vertragen ſie gar nicht.

Linden erfordern tiefen lockern Lehmboden.

Ulmen, Ahorne erfordern feuchte lehmige Kleyerde.

Eichen erfordern feuchte thonartige Erde.

Eſchen » leichten warmen Boden.

Erlen » feuchten, ſumpfigen warmen Boden.

Weiden lieben Quellen und Bäche.

Pappeln gedeihen ohne große Pflege, beſonders in feuchtem Erdreiche.

Vogelbeerbaum begnügt ſich mit jedem Boden, wenn er nur nicht zu naß iſt.

Roßkaſtanie verlangt tiefen lockern Boden.

Taxus » ſteinigen warmen.

Haſelſtaude » magern, kalten, feuchten und ſandigen.

Hopfen » feuchten, trocknen und fetten.

Mandelbaum » warmen, trocknen, ſandigen und kieſigen.

Wachholder » ſandige Hügel und Berge.

Tabak erfordert warme lehmige Kleyerde.

Roggen gedeiht am beſten in trocknem erdigem Boden.

Hafer verlangt ſteiniges und lehmiges Erdreich.

Gerſte » feuchten fetten Moorboden.

Waizen » » » Kalkboden.

Hirſe » warmes ſandiges trocknes Erdreich.

Erbſen, Linſen } gedeihen in fettem thonigem Boden.

Kartoffeln begnügen ſich mit jedem Boden, wenn er nur erdig iſt.

Kraut und Kohl gedeihen am Beſten auf warmem kalkartigem Moorboden.

Hanf verlangt mildes, gut gedüngtes Erdreich.

Flachs hingegen feuchten lehmigen Kalkboden.

Läuſekraut wächſt auf kaltem ſchwarzem Sumpfboden mit Torfgrunde.

Scharfes schneidendes Riedgras, Fieberklee, Dotterblumen geben einen sumpfigen Boden zu erkennen.

Torfmoos, wilder Rosmarin gedeiht auf Moosbrüchen.

Moose und Pilze lieben die feuchte Kellerluft.

Nachtschatten, Wolfskirsche, Kellerhals, Veilchen fordern schattiges Gebüsche.

Schachtelhalm, Schierling, feuchten und wäßrigen Boden.

Die Farnkräuter gedeihen vorzüglich an feuchten, schattigen warmen Stellen im Schutze von Bäumen, Strauchwerk und Mauern.

Gräser lieben feuchten lockern Boden. Stark begraste Gegenden deuten immer auf guten Boden.

Zwiebelgewächse wollen feuchten und fetten, von Hecken, Gebüschen und Laubwäldern beschützten Boden.

Im Allgemeinen geben starke krautartige Gewächse mit saftigen, fleischigen Blättern und Wurzeln und Obstbäume Gartenerde zu erkennen.

Gewächse mit starken, festen Wurzeln von trocknem Ansehen z. B. Disteln, Mohn, Reseda ꝛc. verrathen Thon- und Lehmboden u. s. w.

Unter allen Bodenarten ist Sand, besonders Flugsand, die schlechteste. Außerdem, daß die Gewächse nicht fest wurzeln können, bewahrt der Sand keine Feuchtigkeit. Daher verliert auch der beste Dünger seine Kraft sehr bald. Um Sandfelder zu verbessern, vermischt man sie mit Thon, Lehm, Kalk u. s. w.

Kalkerde ist, ihrer Natur nach, hitzig und trocken; Thon und Lehm kalt und schwer, bei nasser Witterung zäh, bei trockner hingegen hart und spröde. Kalk mit Lehm oder Thon gemischt, ist vortheilhaft. Die Gartenerde (Dammerde) besteht aus Stauberde mit verwesten thierischen und vegetabilischen Körpern vermischt. Sie sagt der Vegetation ganz besonders zu.

Unter den günstigsten Umständen enthalten folgende Früchte an Nahrungsstoff in Procenten:

	französische Angaben		deutsche
Schminkbohnen	—	—	78'62
Waizen	—	—	73'75
Linsen	94	—	72'56
Erbsen	93	—	68'00
Roggen	—	—	67'37
Pferdebohnen	—	—	66'18
Grüne Bohnen	92	—	—
Saubohnen	89	—	63'05
Gerste	—	—	61'88
Hafer	—	—	56'37
Möhren (gelbe Rüb.) . .	14	—	21'50
Kartoffeln	25	—	19'50
Wasserrüben	8	—	10'00
Weißkohl	—	—	8'50
Fleisch	35	—	—
Heu	—	—	6'00

Anmerkung. Nach französischen Beobachtungen nährt 1 Kilogramme Brod so stark als 11'60 Kil. Weißkraut, 8'71 Kil. Weißerüben, 5'80 Kil. Gelberüben, 5'80 Kil. Spinat, 2'90 Kil. Kartoffeln, 0'83 Kil. Reis, Erbsen, Bohnen, Linsen oder 0'64 Kil. Fleisch.

Vielleicht sind die folgenden Angaben die richtigsten:

Schminkbohnen	85 Procent.
Brod	80 —
Waizen	78 —
Erbsen	75½ —
Linsen	74 —
Roggen	70 —
Gerste	63 —
Hafer	58 —

Anmerkung. Sind die Getraidearten gut, so wiegt 1 Scheffel Berliner Maas

Roggen . . .	80	Pfund *)	Berliner Gewicht.
Gerste . . .	65—69	»	
Hafer	45—50	»	

1 Schock (= 60 Bund) Garben auf gutem Boden

geben Gerste	$5^1/_2$	Scheffel **)	Berliner Maas.
Roggen	4	»	
Hafer	6	»	

1 Scheffel = $1^7/_9$ Kub. F. rhein.
1 Wispel = $42^2/_3$ »
1 Wispel giebt 102 Rationen Hafer,
126 » Gerste oder
182 » Roggen,
30 c′ Heu = 1 Ct. = 33 Rationen,
22 c′ Stroh = 1 Ct. = 5 Gebund.

Unter den obigen Annahmen findet man, daß, rücksichtlich des Nahrungsstoffes, sich Roggen, Gerste und Hafer verhalten wie 54 : 43 : 28 oder ohngefähr wie 9 : 7 : 5. Gewöhnlich hat man das Verhältniß 16 : 13 : 9.

§. 87. I. Die heiße Zone zeichnet sich durch einen beständigen Sommer aus. (S. 152) Nur ein Paar Regenmonate (die tropischen Regen, die dortige Winterszeit) unterbrechen ihn. Dieser regelmäßige Regen fluthet Leben und Fruchtbarkeit von den Bergen herab auf die Ebenen, die er überschwemmt. Der zweifache Sommer giebt eine doppelte Erndte. Die Produktionskraft der Länder dieser Zone ist ausserordentlich. Daher der ganz ungewöhnlich üppige Pflanzenwuchs, (Palmen, Gewürze ꝛc.) daher der große Reichthum an vielen starken und schönen Thieren, (Löwen, Tieger, Hyänen, Schlangen, Vögel ꝛc.) besonders in der alten Welt,

*) 1 Pfund = 2 Mark = 9728 Asse holl.

**) 1 Scheffel = 3072 c″ Preuß. 9 Scheffel = 16 c′ Pr. Die Weite eines Scheffels im Lichten = 22″ Pr. 1 Metze = $^1/_{18}$ Scheffel = 192 c″ und 9 Metzen = 1 c′.

daher der unerschöpfliche Ueberfluß an edlen Metallen, Edelsteinen, Perlen u. s. w. *)

II. Europa läßt sich rücksichtlich seiner Production füglich in 3 Theile theilen.

1) In den warmen Theil, in welchem Südfrüchte ohne Pflege gedeihen. Er reicht bis zum 43. Grade N. B., und begreift die Länder Portugal, Südspanien, Südfrankreich, Italien, die Südbalkanländer und die Inseln des Mittelländischen Meeres.

Hier ist das eigentliche Vaterland der Lippenblumen (Labiaten), oder der westlich mittelländischen Flora. Die Wälder bestehen meistens aus Zapfen oder Kätzchen tragenden Bäumen. Hier findet man schon immergrüne Laubhölzer, desto weniger aber grüne Wiesen.

2) Der zweite oder gemäßigte Theil fällt zwischen 43° bis 65° N. B. Hier kommt das Getreide völlig zur Reife.**) Schirmpflanzen (Umbellaten) Kreuzblumen (Kruciferen) Steinbreche (Saxifragen), auch zum Theil schon Moose sind hier einheimisch. Die Laubhölzer verlieren im Winter ihre Blätter, die Wiesen sind üppiger, Nadelholzwaldungen größer und ausgedehnter u. s. w.

3) Der kalte Theil enthält alles Land über 65° hinaus. Nur Rennthier-Moos und einige Alpengewächse wie Salix glauca, Betula nana, Empetrum nigrum; Saxifraga stellaris, rivularis, oppositifolia; Ranunculus nivalis, glacialis; Rumex digynus; Juncus curvatus, Silene acaulis

---

*) Griechen und Römer hielten die heiße Zone für unbewohnbar für eine terra domibus negata. Daher Cicero's Parabel und Xenophon's Aeußerung Cyrop. lib. 8. c. 6.

Was Wunder, dachte man sich doch noch zu Ende des 17. Jahrhunderts die Sache eben so.

**) In Schweden pflanzt man unter 63° Breite noch Roggen, Gerste und Hafer. Von der Saat bis zur Erndte verfließen höchstens 10 Wochen, da die Sommerwärme bedeutend ist (30° Cent.)

u. s. w., sind Hauptproduction der Fiällen. Von Vierfüßlern findet man im hohen Norden nur Hunde, Füchse, Haasen, kleine Hirsche; von Vögeln nur 13 Arten Land-, desto mehr aber Wasservögel, z. B. wilde Gänse, Eidergänse ꝛc.

Im warmen Theile Europa's blühen, vorzüglich auf Sicilien und im untern Italien, Bohnen, Erbsen und andere Gartengewächse, der Pfirsich- und Apricosenbaum u. s. w. in den Wintermonaten. Zu Anfange des Februars färben sich Apfelsine und Pomeranze, der April bringt sie zur vollen Reife. Mit dem März erscheint der Frühling, im April erndtet man Gerste und Früchte anderer Gattung; der Mai liefert den Waizen in die Scheuer. Von jetzt an verlieren die Wiesen ihr schönes Ansehen, die Hitze wird unerträglich, Flüsse und Bäche versiegen, das ganze Pflanzenreich scheint aussterben zu wollen und nur dickblättrige Bäume, wie Orangen, Myrthen, Oelbäume, vegetiren kaum. Diese drückende Hitze, oft genug durch die erschlaffenden Gluthen des Sirocco gesteigert, dauert bis zum September. Gewöhnlich tritt in diesem Monate Regenwetter ein. Die ausgebrannten Fluren verjüngen sich, Bäume treiben frisches Laub und auf's Neue werden die Waizenfelder bestellt. Durch den, den übrigen Theil des Jahres noch sehr häufig herabströmenden Regen werden gewöhnlich Flüsse und Bäche so aus ihren Ufern gehoben, daß Ueberschwemmungen entstehen. Der Januar bringt endlich einen klaren Himmel zurück.

Während im Allgemeinen die Wiesen des Südens dürr und bestaubt mit vereinzelten Grashalmen besetzt erscheinen, gewinnen diese, je mehr man nach Norden geht, ein reizenderes Ansehens. Feine dunkelgrüne kraftvolle Gräser überziehen den Boden mit einer undurchdringlichen Sammethülle. Unter 70° B. liegt an der N.W. Küste von Finnmarken (in Norwegen) die kleine Stadt Altengaard. In ihrer Nähe befindet sich ein bezauberndes Thal, dessen Annehmlichkeiten und Reitze alle Vorstellungen übertreffen. Spiegelhelle Bäche, hier und da kleine Seeen bildend, durchschlängeln, wie ein Silber-

band einen schön geordneten Blumenkranz durchzieht, die üppige Wiesenfläche dieses nordischen Tempe. Aber dieser Zauber dauert nur vom Juni bis zur Mitte des August's. Der Winter hält fast 9 Monate an, und vom Anfange des Decembers bis Ende Januar wird die Sonne gar nicht sichtbar. Gleichwohl ist der Winter hier nicht so strenge *), als auf den östlichen Küsten. Ein furchtbares Uebel jener Gegenden sind die häufigen Stürme, deren man 1798 allein 33 zählte.

In dem südlichen Theile Europa's zeigt sich, allgemein genommen, kein Frost; Ausnahmen sind selten, und wenn es friert, so ist das Eis nie stark. Der Schnee verschwindet fast im Fallen. 1808 am 25. und 26. December fiel Schnee in Neapel 2′ hoch, auf den nahen Bergen 3—4′ hoch. Das Thermometer zeigte — 6° bis — 7° R. 1820 herrschte zwischen dem 9. und 14. Februar in Portugal eine Kälte von $2^1/_4$°. Schnee fiel nur an einem Tage des Morgens. Das Eis war 1″ dick. Sechs Monate früher zeigte das Thermometer + 31 bis 32° R. In Spanien **) ist der Solano oder Medina, eine Art Sirocco, der Vegetation oft sehr nachtheilig. Bisweilen hält eine große Hitze ein ganzes halbes Jahr an. Dagegen weht der Gallego, ein scharfer Nordwind in Galicien, sehr kalt. Im S. O. Frankreich werden die Mistral und Bises, sehr starke Nordwestwinde, oft sehr gefährlich, indem sie strenge Winterkälte bringen, wodurch die schönsten Anpflanzungen vernichtet werden. Der ganze genannte Streifen Europa's ist das eigentliche Vaterland der Olive, der Citrone, Pomeranze, Granate, Apfelsine, Feige, Kastanie, des Johannisbrodbaums, ja Pisang und Zuckerrohr gedeihen im Freien. Unter den Bäumen zeichen sich aus: unansehnliche Ulmen, immergrüne Eichen mit steifen und we-

*) Höchstens 15—20° Cent.

**) Als im Jahr 1756 in Sevilla Schnee fiel, geriethen die Mönche so sehr in Schrecken, daß sie die Glocken zogen.

nigen Blättern, Seetannen, Pinien u. s. w. Die Hügel sind mit Rosmarin, Myrthen und einigem andern Strauchwerk bedeckt. Man baut Mais, Reis, Waizen, Gerste, Hirse, weniger, Roggen und Hafer.

Mitteleuropa, nämlich: Nordfrankreich, Großbritannien, Holland, die Schweiz, Deutschland, Ungarn, Polen ꝛc., haben treffliche Wiesen. Die Waldungen, die hier in ihrer höchsten Kraft erscheinen, verlieren ihre Schönheit über 60° N. Breite. Sie bestehen vorzüglich in Eichen, Buchen, Rüstern, Ulmen, Ahorn, Linden, Espen, Erlen, Birken, in allen Arten Nadelholz. Dem nördlichern Theile sind die verschiedenen Weidenarten eigenthümlich. Man baut Waizen, Spelz, Gerste, Hafer, Hülsenfrüchte. Nördlicher verdrängt der Roggen den Waizen, der hohe Norden liefert höchstens Gerste, Stachel-, Johannis-, Brombeeren u. s. w. Einige Baumgattungen gehen innerhalb der Polarzone in schwächliches Strauchwerk über.

Merkwürdig ist es, daß auf Norwegens Westküste unter 60° N. Br. Kirschbäume gedeihen, deren Früchte im Juli reifen. Bei Christiania wachsen Birn- und Apfelbäume, Kirschen und Apricosen im Freien, während in Rußland auf der ganzen Strecke von Petersburg bis Moskau kein Obstbaum gedeiht. Erst gegen den 52° N. B. werden einige Birn-, Aepfel- und Pflaumengattungen gefunden. Den Weinstock trifft man erst unter 50° N. B. Nur im Lande der Don'schen Kosacken wird Weinbau getrieben und Nuß- und Maulbeerbäume werden angepflanzt.

Die Polarzone liefert, wie schon oben erwähnt, eine unaussprechliche Menge aller Arten Moose und Flechten, Wurzeln, niedrige Pflanzen, Gesträuche, Beeren, Pelzthiere u. s. w.

Menge und Güte betreffend liefert Europa in den nachgenannten Ländern folgende wichtige Naturprodukte.

Aus dem Pflanzenreiche:

Baum- / Süd- } Früchte. Portugal, Spanien, Frankreich, Großbritannien, Holland, Deutschland, Helvetien (der Süden), Italien, Preußen, Ungarn, die Krimm, Illyrien.

Baumwolle. Südspanien, Italien, türkische Inseln.

Färberröthe. Italien, Schweden, Schlesien, Flandern, Seeland.

Flachs. Frankreich, Italien, Deutschland, Holland, Großbritannien, Preußen, Polen, Liefland, Kurland.

Getraide. Ueberall, Schweden, Norwegen und Nordrußland ausgenommen.

Hanf. Frankreich, Deutschland, Preußen, Polen, Rußland.

Holz. Norwegen, Schweden, Lithauen, Kurland, Preußen, Deutschland, Schottland, Irland.

Hopfen. Deutschland, England, Polen, Preußen.

Mais. Türkei, Italien, England, Frankreich, Spanien, Portugal.

Reis. Im Süden und Südwesten Europa's.

Tabak. Spanien, Frankreich, Holland, Dänemark, Deutschland, Italien, Preußen, Polen, Ukraine, Ungarn, Türkei, Rußland.

Wein. Portugal, Spanien, Frankreich, Italien, Deutschland, Ungarn, Illyrien, Schweiz, Südrußland.

Aus dem Mineralreiche:

Blei. Großbritannien, Deutschland, Norwegen, Schweden, Polen, Ungarn, Elba.

Eisen. Fast überall.

Gold. Ungarn, Siebenbürgen, Deutschland, Schweden, Norwegen. (5300 Mark im Ganzen)

Kupfer. Frankreich, Italien, Deutschland, Großbritannien, Norwegen, Schweden, Rußland, Siebenbürgen, Ungarn.

Queckſilber. Andaluſien, Toscana, Deutschland, Polen, Ungarn.

Salpeter. Spanien, Frankreich, Deutschland, Norwegen, Schweden, Polen, Rußland, Ungarn, Türkei.

Salz. Portugal, Spanien, Frankreich, Deutschland, (allein mehr als 6 Mill. Cent. in 70 Salzwerken) Italien, Großbritannien, Holland, Preußen, Rußland, Ungarn, Siebenbürgen, Galicien, Polen. Europa überhaupt gegen 25—30 Mill. Cent.

Schwefel. Italien, Tyrol, Harz, Schweden, Ungarn, Türkei.

Silber. Ungarn, Sachsen, Schweden, Oestreich, Preußen ꝛc. 250000 Mk. zusammen.

Steinkohlen. Frankreich, Großbritannien, Deutschland, Holland, Preußen, Rußland.

Torf. Holland, Deutschland, Irland, Dänemark, Preußen.

Zinn. England, Böhmen, Preußen.

Anmerk. Deutschland liefert jährlich vielleicht mehr als 10,000000 Ct. Mineralien, Steinkohlen und Salz ausgenommen.

Aus dem Thierreiche:

Bienen. Portugal, Spanien, Südfrankreich, Sicilien, Deutschland, Dänemark, Preußen, Polen, Rußland, Ungarn, Galicien, Türkei, Krimm.

Büffel. Italien, Siebenbürgen.

Elenthiere. Preußen, Polen, Liefland, Lithauen.

Federwild. Böhmen, Schweden, Polen, Preußen, Rußland.

Fische. Portugal, Frankreich, Italien, Deutschland, Großbritannien, Holland, Dänemark, Schweden, Norwegen, Preußen, Polen, Ungarn, Rußland, Türkei.

Hornvieh. Großbritannien, Dänemark, Deutschland, Schweitz, Ungarn, Polen.

Pferde. Spanien, (Asturien, Andalusien) Deutschland, Großbritannien, Friesland, Neapel, Dänemark, Polen, Ukraine, Ungarn, Siebenbürgen, Galicien, Moldau, Wallachei, Türkei, Krimm, Rußland.

Schaafe. Portugal, Spanien, England, Neapel, Türkei Deutschland, Ungarn, Polen, Frankreich, Holland, Schweitz, Preußen, Rußland, Krimm, Siebenbürgen.

Schweine. Deutschland, Dänemark, Rußland, Ungarn, Illyrien, Krimm.

Wildpret. Portugal, Spanien, Italien, Schweitz, Deutschland, Schweden, Preußen, Polen, Rußland, Ungarn, Siebenbürgen, Galicien, Frankreich.

Auch nur die wichtigsten Kunstprodukte hier anzuführen, erlauben die Gränzen dieses Bandes nicht.

Gebirgsarten.

§. 88. Wenn wir die Oberfläche der Erde etwas genauer betrachten, so finden wir, daß das Erdreich bald so, bald anders gestaltet, sich durch alle Formen hindurch bewegt. Versuchen wir in die Erde zu dringen, so gelangen wir zu denselben Resultaten. Wir finden eine gewisse Gleichförmigkeit im Streichen (Richtung nach den Weltgegenden) in der Ablagerung, in der Schichtenneigung, (Richtung der Schichten gegen den Horizont, Senkung) ein kühnes Streben aus der Tiefe nach der Höhe, eine Richtung nach Osten, *) dem Lichte entgegen. Die größten Naturforscher haben das aufgefunden, was die folgende Tabelle aufstellt.

*) Diese Angabe hat mehrere Gegner.

Die Urgebirge unſers Erdballs.	Streichen von	Streichen gen	Fallen unter einem Winkel von — mit — Senkung.	Beobachter.
Das Schichtenſyſtem der Alpen . . Nach Hrn. Daubuiſſon iſt der S. O. Abfall der gewöhnlichere.	W. S. W.	O. N. O.	50°—70°—90° N. W. und S. O.	Ebel.
Das Arrée Gebirge in der Bretagne	— —	— —	— — — —	Daubuiſſon.
» Erzgebirge	— —	— —	meiſt horizontal, doch manchmal 65° N.	v. Buch.
» Rieſengebirge	— —	— —	78°—80° N. W.	Raumer.
» Nordamerikaniſche Gebirge in Neu Jerſey, Connecticut und Vermont	S. W.	N. O.	faſt ſenkrecht.	v. Humboldt.
Eben ſo die Granite am Lorenzo in Kanada	— —	— —	ſehr ſteil, oft ſenkrecht.	»
» Südamerikaniſche Gebirge von Venezuela, Neuandaluſien, Neubarcelona und Parime . . .	— —	— —	60° - 80° N. W.	»
Der Kaukaſus, das Weſtende an der Georgiſchen und Mingreliſchen Küſte des ſchwarzen Meeres	S. W.	N. O.	geneigt am weſtl. Ende.	Ebel.

Die Urgebirge unsers Erdballs.	Streichen von	Streichen gen	Fallen unter einem Winkel von — mit — Winkel.	Beobachter.
Die Gebirge der Genuesischen Küste, in der Lombardischen Ebene, in den Alpen des St. Gotthards, in den schwäbischen Hochebenen, in Bayreuth und den nordischen Ebenen	oft S. W.	N. O.	— — — —	v. Humboldt.
Das Fichtelgebirge	— —	— —	fast senkrecht N. W.	»
Die Karpathen	— —	— —	häufig senkrecht.	Bredezky.
Das Rheingebirge von Bingen bis zum Siebengebirge	— —	— —	45–50° S. O.	Ebel.
Die englisch-schottischen Gebirge .	— —	— —		
Das Uralgebirge	W.	O.	fast senkrecht	Hermann.
» Himalaya Gebirge . . . . nämlich zwischen Nisang und Keipurghati in einer Höhe von 9—13000′.	N. W.	S. O.	40—50° O.	Gerard.
Beim Zusammenflusse des Bespa und Setledje	— —	— —	25–30° O.	»
Die Pyrenäen	W. N. W.	O. S. O.	fast senkrecht.	Pallasson.
» Urgebirge der Bergstraße und des Odenwaldes, zwischen dem Nekarthale und Darmstadt .	— —	— —	oft senkrecht.	
Der Thüringer Wald	— —	— —	— — — —	
» Harz	— —	— —	— — — —	

Allerdings werden wir hierdurch veranlaßt, nachzudenken, woher diese Regelmäßigkeit komme, welche die unorganische Welt bis zu ihren ungemessenen Tiefen zu befolgen scheint, eine Regelmäßigkeit und Ordnung, die durch unsichtbare Fäden Sonnenheere an ihre Bahnen kettet. Große Revolutionen, die in einer geschichtslosen Zeit über unsern Erdball hereingebrochen, haben mit mächtiger Hand in diese Anordnung eingegriffen. Aber nicht den entferntesten Nachhall aus den Schöpfungstagen und den ersten jugendlichen Jahrhunderten unserer Erde, haben die Wellen der Zeit bis an unser Ohr getragen, der uns Kunde gäbe von jenen grausenvollen Catastrophen *). War es das Licht und die Wärme, die das gestaltlose Chaos gestalteten? War es das von oben nach der Tiefe strebende Gewässer, oder die aus der Tiefe nach der Höhe stürmende Feuergluth, die die Erdoberfläche durchfurchten und ihr Inneres zerrissen, oder waren noch andere Kräfte mit ihnen im Bunde? Wer soll Kunde davon geben?

So nennt uns zwar die Geschichte die Noachische Fluth 3076 Jahre, die Fluth des Chaldäers Sisutros, gleichzeitig mit der chinesischen 2297 Jahre v. Ch., die des Ogyges 1796 Jahre v. Ch. und die Fluth des Deukalion anderthalb Jahrtausende v. Ch. **); so sagen uns zwar Ueberlieferungen, die sich über einen Zeitraum von fast 2500 Jahren verbreiten, von heftigen vulkanischen Ausbrüchen ***); alte Sagen erzählen uns von der untergegangenen Atlantis †),

*) Vergleiche die Einleitung.

**) Vierthaler's Philos. Gesch. der Menschen und Völker. Salzburg 1787. 1r Theil pag. 146.

***) Legrand Reise durch Auvergne, umgear. v. Link. Gött. 1797.
Daubuissons Geognosie.
Tagebuch einer Reise von Kollini. Mannh. 1777.
Sammlung zur Physik und Naturgeschichte Leipzig u. s. w.
Hamilton.

†) Vierthaler a. a. O. pag. 179—221.

von dem Zusammenhängen der Gewässer zwischen Europa, Arabien, und dem nordwestlichen Asien; ja sogar, daß das Land der Wolgahöhe eine schmale Gränze bildete *) zwischen den Gewässern, die das gegen 100 Meilen lange, 15—50 Meilen breite kaukasische Alpengebirge umspielten und dem Nordoceane, der Schweden, Norwegen und Preußens Küstenländer unter seinen Fluthen verbarg. Gelehrte (Hr. Steffens) suchen darzuthun, daß im Süden von Asien ein großes Land, durch heftiges unterirdisches Feuer zerstört, in die Fluthen des Meeres versank. Reisende sagen uns, daß es jetzt noch 187 thätige Vulkane gebe, sie zählen uns die ausgebrannten her **) und zeichnen uns die Linien ***), in welchen das ganze Heer der feuerspeienden Berge um den Erd-

---

Briefe über die Geschichte der Erde v. de Luc.
Merkur 1784. Januar.

*) Plinius und Strabo erzählen von dieser Sage.

**) Von Göttingen bis Bonn zählt Blumenbach 30 eingesunkene Vulkane.

***) Man hat Versuche gemacht, die Vulkane, nach Art der übrigen Gebirge, in Meridiane und Parallelen zu ordnen. Hiernach sollen die vulkanischen Linien sich so folgen:

Meridiane.

1. Von Grönland ausgehend erstreckt sich die erste Linie über Island quer durch Europa, Afrika, über Isle Bourbon bis zur Insel der Verwüstung.
2. Eine kleine liegt zwischen Norwegen und Ceylon.
3. Eine kleine zwischen Sibirien und Sumatra.
4. Eine große zwischen Kamtschatka (über die Kurilen, Japan, die Philippinen, Mollucken) und Neuholland.
5. Eine kleine zwischen Niphon und Neuseeland.
6. Die größte von allen durchzieht Amerika von N. n. S.
7. Eine minder große von Labrador bis zu den Erfrischungs-Inseln reichend.
8. Eine große zwischen Grönland und den eben genannten Inseln.
9. Eine kleine auf der westlichen Küste Afrika's.

ball gelagert ist. Aber sind das die Ueberreste der ersten Revolutionen, gehören die vielleicht seit Jahrtausenden erloschenen Vulkane, deren Ketten sich in Amerika dritthalb tausend Stunden von Norden nach Süden erstrecken, gehören die zusammen gesunkenen Vulkangruppen Deutschlands, Auvergne's und Vivarais zu den ersten, die die Natur hervorzurufen für gut fand?

Gewiß ist die Erde viel älter, als man sie jetzt zu machen beliebt *).

Parallelen.

1. Eine mit dem Aequator gleichlaufende Linie, mehr als 100 zum Theil erloschene Vulkane enthaltend.
2. Um jeden Pol eine von 51° d. B. angerechnet.

*) Grundriß der Physik der Erde und Geologie von Parrot. Riga 1815.

Schuberts allgemeine Naturgeschichte. Erlangen 1826.

Nouvelles Annales des Voyages. Tom. XI. Paris 1821.

Lettres sur l'Atlantide de Platon. Paris 1779.

Pallas Reise durch die verschiedenen Provinzen des russischen Reichs in den Jahren 1768—74. 3 Thle. m. Kupf. 4. Petersb.

v. Hof's Geschichte der durch Ueberlieferung nachgewiesenen natürlichen Veränderungen der Erdoberfläche. Gotha 1822.

Ballenstedt's Urwelt. Leipzig 1819. n. a. W.

A. v. Humboldt's geogn. Versuch über die Lagerung der Gebirgsarten, übersetzt v. Leonhardt. S. 120.

Wäre es erlaubt, von dem Verhältniß der Lebensdauer zwischen den Ephemeren (von welchen jeder Tag mehrere Generationen werden und sterben sieht) und Menschen auf das mögliche Alter der Erde zu schließen, so würde man ganz außerordentliche Zahlen erhalten. Die Lebensdauer eines Stundenhafts verhält sich zu der eines Menschen von 33 Jahren wie 1 : 290000 nahe. Für die Dauer der Erde gäbe dies ohngefähr $^1/_{12}$ Billion Jahre. Hätte sie nun auch nur ein Milliontheil ihres Alters zurückgelegt, so müßte sie über 80000 Jahre alt seyn.

§. 89. Alle unorganiſche Naturkörper, die den feſten Theil unſers Erdballs in unendlich mannigfaltigen Verbindungen bilden, nennt man Mineralien. Man findet ſie bald feſt, als größere oder kleinere Steinmaſſen ꝛc., bald loſe, als Erden u. ſ. f. Ihrer Zuſammſetzung *) nach, ſind ſie entweder einfach, wie z. B. der Quarz, der Thonſchiefer, der Kalkſtein, der Gyps, die Steinkohle u. ſ. w., oder componirt, (gemengt) wie der Granit, Syenit, Gneus, Glimmerſchiefer, das Hornblendegeſtein, der Porphyr, das Konglomerat u. ſ. w., ſie beſtehen entweder aus gleichartigen oder aus ungleichartigen Stoffen. Dieſe ſind entweder fremdartig, wenn ſie in der Mitte eines Geſteins eingelagert erſcheinen, oder untergeordnet, wenn ſie ſtets als integrirender Theil eines Geſteins oder wenigſtens ſehr häufig als ſolcher vorkommen.

§. 90. Ein zuſammengeſetztes Mineral heißt trümmerartig, wenn die Gemengtheile durch ein Bindemittel einer ſpätern Bildung (Formation) gleichſam zuſammen gekittet ſind. Dahin gehören z. B. die Sandſteine. Ihre Gemengtheile ſind unter der Größe einer Erbſe. Sind dieſe ſo groß als eine Nuß, ſo geht der Sandſtein in Breccie (wenn die Theile eckig) oder Puddingſtein (wenn die Theile rund ſind) über.

§. 91. Die Theile eines Minerals können in einander gefügt ſeyn:

1) regelmäßig.
   a) durch einfache Zuſammenfügung.
      α) mit unmittelbar in einander gefügten Theilen.
         a) körnig, wie Granit, Grünſtein ꝛc.
         b) ſchiefrig, wie Glimmerſchiefer.
      β) Gemenge mit fremdartigen Theilen.

*) Mit Struktur bezeichnet man die Anordnung der Theile eines Minerals, nach Geſtalt, Lage und Abtheilung der Blätter u. ſ. w.

a) gleichzeitiges Gemenge, z. B. porphyrartig *) wie Porphyr, Laven.
b) mit früher entstandenen Gemengtheilen mandelsteinartig **).

b) durch doppelte Zusammenfügung
körnig und schiefrig.
» » porphyrartig.
schiefrig » » »
» » mandelsteinartig.

2) unregelmäßig ***).

§. 92. Was die äußere Form der Mineralien betrifft, so sieht man entweder

1) auf ihre Gestalt. Diese kann seyn
a) regelmäßig, krystallinisch;
b) unregelmäßig, z. B. eckig, plattenförmig oder
c) nachgeahmt, z. B. haarförmig, knollig, nierenförmig, zellig, blasig.

2) Auf ihre Farbe. Sie ist entweder
a) einfach, z. B. blau, grün, gelb u. s. w. oder
b) gemischt, z. B. wolkig, geflammt, gestreift ꝛc.

3) Auf ihre Oberfläche, ob sie glatt und glänzend, rauh und uneben, erdig ꝛc. ist.

4) Auf ihren Bruch. Dieser ist entweder splittrig, muschlig, körnig, erdig, strahlig, hakig ꝛc.

Andere Kennzeichen gründen sich auf die Härte, auf das specifische Gewicht, aufs Anfühlen, auf das Anhängen an die Zunge, auf den Geschmack, Geruch, auf den Klang, auf die Ablagerung, auf den Fundort und auf andere relative Eigenschaften, wie Magnetismus, Electricität u. s. w.

---

*) Porphyrartig heißt jedes Gestein, in welches Feldkrystalle eingewachsen sind.

**) Ist die Hauptmasse einer Gebirgsart blasig, und sind diese Räume leer oder ausgefüllt, so erhält man die sogenannten Mandelsteine.

***) Man ist hier der trefflichen Geographie von Daubuisson gefolgt.

Anmerkung. Die weiße Farbe kommt bei 100 Fossilienarten vor, als seltene Nebenfarbe bei 79 Arten. Von den ersten gehören

30 zum Kieselgeschlecht
8 » Thon »
6 » Talk »
16 » Kalk »
8 zu den Salzen
8 » andern Geschlechtern
1 » den brennbaren Fossilien
23 » » metallischen »

100

Davon sind

39 durchscheinend
61 undurchsichtig

56 stark glänzend oder glänzend
24 weniger »
20 matt »

25 hart
25 halbhart
50 weich

50 krystallisirt
50 nicht »

Unter den 30 weißen Kieselarten befinden sich

23 durchsichtige
7 undurchsichtige

23 stark glänzende
7 wenig »

15 harte
14 halbharte
1 zerreibliche

19 krystallisirte
11 nicht »

14 in den Urgebirgen
10 in jüngern »
6 im Vorkommen ungewiß.

Thon- und talkartige sind meist weiß mit zwei Ausnahmen. Sie sind undurchsichtig, matt, weich, nicht krystallisirt.

Graue Farbe. Hauptfarbe bei 86 Fossilien, bei sehr vielen Nebenfarbe. Ganz besonders findet man sie bei Metallen und Thonarten. Die ersten sind undurchsichtig, aber glänzend.

Aschgrau. 60 Fossilien, davon gehören 22 zum Kieselgeschlecht.

Stahlgrau. 40 metallische Fossilien, 2 brennbare.

Gelblichgrau. 109 Arten.

Schwarze. 67 » u. s. w.

Unter den Fossilien kennt man
217 Arten Krystalle,
252 » nicht krystallisirte.

Von den ersten sind
14 sehr hart
64 hart
62 halbhart
59 weich
17 sehr weich
1 zerreiblich

112 stark glänzend
72 glänzend
30 wenig glänzend
2 schimmernd
1 matt.

14 davon haben die vollkommene Würfelform.
20 » » eine weniger vollk. » »
30 » sind Rhomben, bei 7 Arten ist jedoch diese Form nur vorherrschend.

Das Tetraëder ist selten, häufig das Octaëder, am häufigsten die vierseitige Prismaform.

Rücksichtlich des Bruches haben

106 Arten einen deutlichen.
22 » » strahligen.
16 » » fasrigen.
26 » » muschlichen.
36 » » unebenen.
2 » » ebenen.
3 » » splittrigen.
2 » » erdigen.
4 » » hackigen.

93 haben eine körnigte Absonderung.
43 » » schaligte.
47 » » stengligte.

45 sind durchsichtig.
43 halbdurchsichtig.
43 durchscheinend.
67 undurchsichtig.
17 an den Kanten durchscheinend ꝛc.

Unter den durchsichtigen haben 23 eine doppelte Strahlenbrechung u. s. w.

Mit Hülfe einer vollständigen Mineralogie läßt sich das obige Verzeichniß leicht vermehren *).

§. 93. Wenn ein Mineral bei grosser Ausdehnung nach den Seitenrichtungen in gewisse Lagen übereinander abgetheilt erscheint, so nennt man diese Erschinung eine Schicht. Diese Schichtung ist bei einem und demselben Gestein oft sehr deutlich, oft sehr undeutlich. Nimmt man gar keine Schichtung wahr, so entstehen die sogenannten massigen Gebirge. Kommt eine einzelne Steingattung vorzugsweise,

*) Vergleiche
Schuberts Handbuch der Mineralogie 1r Thl.
Gemeinnützige und vollständige Naturgeschichte ꝛc. von J. A. C. Löhr. Leipzig 1817. 5r Band, das Mineralreich enthaltend.

oder kommen mehrere Schichten übereinander so vor, daß sie nothwendig als ein in einerlei Epoche entstandenes Ganzes betrachtet werden müssen, und lassen sich selbst in den entferntesten Ländern immer dieselben Lagerungs- und Zusammensetzungs-Verhältnisse nachweisen, so erhält man eine Formation oder ein Formationssystem. Mehrere Formationen zusammen genommen bezeichnet man mit: Formationsgruppe. Obige Benennung bezieht sich also sowohl auf einzelne Steinarten, als auf Vereinigungen mehrerer Mineralien in eine Hauptmasse. Die Vereinigung oder die Totalansicht einer oder mehrerer Formationen einzelner Länder und Gegenden, nennen die Franzosen terrain. Dieses Wort, durch Gegend übersetzen zu wollen, geht nicht an. Man begreift darunter nicht allein die Art und Weise, wie sich eine Gegend der Erdoberfläche giebt, also das Formelle, sondern auch die Vegetation, die Temperatur, den innern Bau der Erdoberfläche, die Veränderungen, die der Mensch hervorbrachte und tausend andere Dinge.

Unsere Gebirge stellen solche Formationen vor, z. B. die Alpen aus Granit und anderem Gestein. Man kann sie in allgemeine und besondere, in herrschende oder untergeordnete u. s. w. theilen. Zu den ersten gehören alle Ur- und Flötzgebirgsformationen. Sie entstanden durch Präcipitation (Niederschlag) aus einer Hauptauflösung. Zur besondern zählt man einzelne Steinarten, z. B. die Granite, die einzeln und später entstanden.

§. 94. Das Obige vorausgesetzt, lassen sich die Mineralien betrachten

1) indem man darauf sieht, wo sie vorkommen (mineralogische Geographie) oder
2) man untersucht die Art und Weise wie sie vorkommen.
   a) rücksichtlich ihrer Bestandtheile (chemisch);
   b) rücksichtlich ihrer unterscheidenden Merkmale (oryktognostisch);

c) rücksichtlich ihrer Lagerung, Bildung und Formation (geognostisch) oder

3) indem man ihren Nutzen ꝛc. bestimmt (ökonomisch).

Diese verschiedenen Theile der Erforschung der Mineralien ꝛc. begreift man allgemein unter dem Worte: Mineralogie.

§. 95. Alles, was sich vom Erdinnern sagen läßt, betrift kaum den 17000sten Theil (Hr. Daubuisson setzt dafür $\frac{1}{1000}$) des Erdhalbmessers. Gewöhnlich nimmt man die Gruben zu Kitzbühl und Rohrhübel als die tiefsten an. Sie sind 3000′ unter der Oberfläche des Gebirges. Die Ungarischen und Sächsischen sonst 1800′, sind jetzt nur noch 1242′ tief. Zieht man die örtliche Erhöhung ꝛc. von jenen Tiefen ab, so bleiben höchstens 1000 bis 1200′ übrig. Nimmt man den Erdhalbmesser zu 860 Meilen an, so ist derselbe gleich 860 X 23661′ rhn. = 20,348460′ rhn. Daher 1200 : 20348460 = 1 : 16957. Für 2000′ Tiefe erhält man nahe $\frac{1}{10174}$.

Unsere mineralogischen Kenntnisse erstrecken sich daher nur auf die äußere Rinde des Erdballes. Indessen werden wir in der Folge ꝛc. sehen, daß wir berechtiget sind, Schlüsse auf das Tieferliegende zu machen, wozu uns namentlich die sehr tief eingeschnittenen Thäler, zum Theil auch vulkanische Auswürfe, Anlaß geben.

§. 96. Gewöhnlich nimmt man zwei große Formationsperioden an. Die erste umfaßt die uranfänglichen Gebirge. Ihre Bildung fällt in eine Zeit, wo noch kein organisches Wesen existirte. Die zweite Formation ist viel jünger, man nennt sie gewöhnlich Flötzgebirgs-Formation (terrain secondaire). Zwischen den genannten beiden Formationen liegt eine eigene Art, die sogenannten Uebergangsgebirge (terrain intermediaire). Ihre Struktur und sonstige Beschaffenheit haben sie mit den Urgebirgen gemein, gleichwohl sind sie viel jünger, da sie schon Spuren (Abdrücke und Ueberreste) von

organischen Wesen enthalten. Als der Zahn der Zeit und nicht zu verkennende mächtige Fluthen an den obigen Gebirgsarten ihre Kräfte nicht vergeblich versucht und sie theilweise zerstört hatten, als die Trümmer von späterem Gewässer davon geführt und in oft sehr entfernten Gegenden abgesetzt wurden *), so entstanden die aufgeschwemmten Gebirge (terrain de transport). Ihre Bestandtheile sind Sand, oft mächtige Steinmassen, anderes Gerölle und Erden. Zwischen diesen und den Flötzgebirgen liegt wieder eine eigene Mittelklasse. Man nennt sie drittes Flötzgebirge (terrain tertiaire). Die Kalk- und Sandsteinmassen dieser Gebirge enthalten abwechselnd Schichten von Meeresüberresten zwischen Ueberresten von Süßwasserbewohnern, oder auch wohl beide gemengt. Sie sollen in salzigen Seen (Ueberbleibsel eines zurückweichenden Meeres) entstanden seyn, in welche sich süßes Wasser mischte und sie verdünnte.

Eine andere Klasse begreift diejenigen Gebirge, die dem Feuer ihren Ursprung verdanken. Man theilt sie in zwei Klassen:

1) In vulkanische Gebirge, ächte Produkte des Feuers.
2) In pseudovulkanische. Sie erhielten ihr Daseyn durch im Feuer bloß umgeänderte Gebirge.

Die letzte Klasse enthält endlich das angeschwemmte Land, wie z. B. das egyptische Delta, die Niederlande ꝛc.

§. 97. Troz diesen, dem Scheine nach so scharf gezogenen Gränzen zwischen allen diesen verschiedenen Formationen, herrschen gleichwohl noch große Ungewißheiten. Es giebt Flötzgebirge, die eben so gut zu den Urgebirgen gezählt werden können, als andere, die man zu dem aufgeschwemmten

*) So findet man z. B. auf der den Alpen zugewendeten Jura-Abdachung ungeheure Granit- und Gneusblöcke. Da jedoch das Juragebirge durchaus kalkartig ist, so können diese Trümmer nur, obschon sie gegen 50 Lieues von den Alpen entfernt sind, vom Gewässer, das sie dort abriß, hierher gefluthet worden seyn.

Gebirge zu zählen sich versucht fühlt, weil die Uebergänge manchmal sehr deutlich, bisweilen sehr undeutlich sind.

Rücksichtlich des Entstehens sind die Urgebirge als ein chemisches, die Flötzgebirge als ein chemisch-mechanisches, die aufgeschwemmten Gebirge endlich als ein rein mechanisches Produkt anzusehen.

§. 98. Man hat einige und zwanzig Mineralsysteme, die sich zum Theil auf chemische, zum Theil auf oryktognostische Kennzeichen stützen. Nach Hrn. Werner theilt man die Mineralien in Klassen, Geschlechter, Gattungen, Arten und Abänderungen. Er nimmt 18 verschiedene Brucharten und 40 Farben an. Seine 4 Klassen enthalten 1) die Erden und Steine; 2) die Metalle; 3) die Salze und 4) die brennbaren Stoffe. Das Steinreich enthält vorzüglich die Kalk-, Kiesel-, Thon-, und die Talkerde. Hierdurch werden die Klassen bestimmt.

§. 99. Im reinen Zustande ist die Kalkerde weiß, für sich unschmelzbar, doch schmelzbar mit Thon, Kiesel und Talkerde. Im Wasser erhitzt sie sich und löst sich bei 60° Wärme in 680 Gewichtstheilen desselben auf. Wird sie angefeuchtet, so zieht sie den Sauerstoff aus der Luft an sich. Mit Alkalien löst sie sich im Wasser nicht auf, im Feuer etwas mit einigem Zusatz von Kieselerde. Blaue Pflanzensäfte färbt sie grün, und wirkt den Säuren entgegen. Sie schmeckt brennend und zerstört thierische und Pflanzenstoffe. Mit Schwefelsäure liefert sie Gyps; mit Salpetersäure — Kalksalpeter; mit Salzsäure — feuerbeständigen Salmiak; mit Flußsäure — den Flußspath. Durch Schmelzen liefert sie mit Borax — Harnsalz; auf nassem und trocknem Wege vereiniget sie sich leicht mit Schwefel. Im natürlichen Zustande findet man sie nur mit Schwefel-, Phosphor- und Flußsäure vereiniget. Mit Kohlensäure ist sie ohne Aetzbarkeit und heißt roher, milder oder ungebrannter Kalk, wie z. B. Kalkstein, Kreide, Marmor, Kalkspath, Muschelkalk. Mit Phosphorsäure bildet sie die Basis der Knochen. Merkwürdig ist die Eigenschaft

des gebrannten Kalkes, seine durchs Glühen verlornen Bestandtheile wieder aus der Luft an sich zu ziehen, so daß er dadurch wieder zum ungebrannten Kalk wird. Durch diese Eigenschaft eignet er sich ganz vorzüglich zum Mörtel.

Anmerkung. Nach Sturm (Mineralogie der Baukunst 1800) läßt sich bei einem Steine

1) der mit dem Stahle Funken giebt, auf Quarz schließen.
2) Ein Tropfen Scheidewasser angewendet, verräth durch Aufbrausen Kalk oder Kreide.
3) Thon giebt sich beim Anfeuchten durch den Geruch zu erkennen.
4) Durch Aneinanderreiben verräth sich Schwefel und Stinkstein.

Zum Kalksteingeschlecht gehören nach Werner folgende Steinarten.

A. Kohlensaure Kalkarten:	Sch.	H.
Bergmilch	1	6
Kreide	2'5	5
Kalkstein	»	»
dichter, gemeiner, Roggenstein	2'6	—3
blättriger, körniger, Kalkspath	2'7	—3
fasriger, gemeiner, Kalksinter	»	»
Erbsenstein	2'4	—3
Hornsinter	»	«
Kalktuff	2'5	—4
Schaumkalk	1'11	5
Schieferspath	2'6	4
Braunspath	»	»
fasriger	»	»
blättriger	2'9	—3
Schaalstein	2'9	3
Porzellanspath	2'6	+4
Dolomit, (Perlspath)	2'8	—3
Gurhofian	2'8	4
Rautenspath, (Perlspath)	2'7	3

	Sch.	H.
Stinkstein	2'''	+1
Anthrakolith	2''8	—3
Mergel	»	»
Mergelerde	2''5	»
verhärteter Mergel	2''6	4
Duttenstein	2''4	4
Bituminöser Mergelschiefer	2''4	4
Arragon	2''9	3
gemeiner, stänglicher	»	»
B. Phosphorsaure Kalkarten:		
Apatit	3''2	3
Spargelstein, (Apatit)	3''2	3
Phosphorit	2''7	4
C. Flußsaure Kalkarten:		
Fluß	3''1-3''2	3
erdiger, dichter, Flußspath	»	»
D. Vitriolsaure Kalkarten:		
Gyps	»	»
Schaumgyps	»	»
Gypserde	0''98	»
dichter	2''3	5
blättriger	2''0	5
fasriger	2''3	5
Fraueneis	2''3	5
Polyhallith	2''7	—3
Muriacith	2''9	+4
würflicher	»	»
Anhydrit	»	»
Gekrösstein	»	»
dichter Muriacith	»	»
fasriger	»	»
E. Borarsaure Kalkarten:		
Datholith	2''9	+3
Borazit	3''7	3
Batryolith	1''5	3

Anmerkung. Sch. bezeichnet das specifische Gewicht, das Regenwasser = 1 gesetzt.

H. bezeichnet die Härte.

1. die edelharten ritzen Bergkrystall.
2. » am Stahle Funken geben und den Flußspath stark ritzen.
3. » halbharten, die noch Glas ritzen, aber selten Funken geben.
4. » weichen lassen sich mit dem Messer schneiden.
5. » sehr weichen nehmen Eindrücke vom Fingernagel an.
6. » zerreiblichen.

\+ bezeichnet härter, — weniger oder nicht so hart als die Zahl angiebt.

§. 100. Die Kieselerde wird vorzüglich im Bergkrystall, im Opal u. s. w. gefunden. Sie ist sehr weiß, ohne Geschmack, und nur in der Flußspathsäure auflöslich; sie schmilzt mit der Hälfte (ihres Gewichts) ätzenden feuerbeständigen Alkalis unter Aufbrausen zu einem durchsichtigen Glase. Durch Säuren wird sie leicht aus Auflösungen gefällt. In den Edelsteinen kommt sie in Gesellschaft der Thonerde, manchmal mit Glucinerde, bisweilen in vegetabilischer Asche (z. B. von Birken) vor. Alle Kieselgattungen sind sehr hart, fest, durchsichtig, auch nehmen sie gern regelmäßige Formen an. Im Bruche sind sie muschlich, mit dem Stahle geben sie Funken. Zu diesem Geschlecht zählt Werner folgende Steine:

	Sch.	H.
Kanelstein, (Hessonit)	3,4	2
Chrysoberyll, (Cymophan)	3,7	1
Chrysolith, (Peridot)	3,3	3
Olivin	3,3	2
Kalkolith	3,3	—2
Augit, (Pyroxene)	»	»
körniger	3,4	2

	Sch.	H.
blättriger	3^{16}	2
muschlicher	3^{16}	2
gemeiner	2^{18}	2
Karinthin, (Amphibolith)	3^{13}	2
Baikalit, (Augit)	»	»
Sahlit, (Augit)	»	»
Diopsid, (Augit)	»	»
Geblenit	3	3
Eudialith	2^{19}	3
Erlan	3	3
Faßait	»	»
Vesuvian, (Idokras)	3^{16}	2
Grossular	3^{14}	2
Leuzit, (Alkalit)	2^{14}	—2
Pirenäit	2^{15}	2
Melanit	3^{17}	2
Alochroit	3^{16}	—2
Kolophonit	2^{15}	2
Helvin	3^{12}	3
Humit	»	+2
Granat	»	»
gemeiner	3^{17}	—2
edler	4	+2
Staurolith	3^{16}	2
Pirop	3^{17}	1
Automolith, (Zinkspinell)	4^{16}	—2
Zeilanit, (Spinell)	3^{18}	+2
Scorian	3^{17}	1
Spinell	3^{18}	1
Sapphyr	3^{19}	1
Schmirgel	3^{15}	1
Korund	3^{19}	1
Demantspat, (Korund)	3^{19}	1
Topas	3^{16}	1

	Sch.	H.
Physalith	»	»
Pyknit	3'5	—2
Jolit, (Dichroit, schaaliger	»	»
Triklasit	2'6	—2
Peliom	2'6	»
Euclas	3'1	2
Smaragd	2'8	+2
Beryll	»	»
edler	2'7	2
gemeiner	2'7	»
Turmalin	3'1	—2
Schörl	3'1	—2
Lievrit	3'9	—2
Pistazit, (Epidot)	3'4	—2
Kalamit	»	»
Diaspor	3'4	2
Wawellit, (Lasionit)	2'8	3
Zeagonit	»	3
Omphazit	3'3	—2
Zoisit, (Epidot)	3'3	—2
Egeran (Idokras)	3'3	—2
Anthophyllit	»	»
strahliger	3'2	—2
blättriger (Bronzit, Diallage)	3'2	3
Arinit	3'3	+2
Quarz *)	3'05	2
Amethyst	»	»
dickfasriger	»	»
gemeiner	»	»
Bergkrystall	»	»

*) Der Quarz besteht

aus Kieselerde	0'98
Thon	0'005
Wasser	0'01

	Sch.	H.
Milchquarz	»	»
gemeiner Quarz	»	»
Praſem	»	»
Eiſenkieſel	»	»
Hornſtein	»	»
ſplittriger	»	»
muſchlicher	»	»
Holzſtein	»	»
Kieſelſchiefer	»	»
gemeiner	»	»
lydiſcher Stein	»	»
Feuerſtein	»	»
Kalcedon	»	»
gemeiner	»	»
Karniol	»	»
gemeiner	»	»
faſriger	»	»
Hialith	2''	+3
Opal	»	»
edler	2''	+3
gemeiner	1''-2''	»
Halbopal	»	»
Holzopal	»	»
Menilith	»	»
brauner	2''	+3
grauer	2''	»
Fluolith	»	»
Jaspis	»	»
egyptiſcher	»	»
rother	»	»
brauner	»	»
Bandjaspis	»	»
Porcellanjaspis	»	»
gemeiner Jaspis	»	»

	Sch.	H.
Opealjaspis	$2'^{03}$	+3
Agathjaspis	»	»
Heliotrop	»	»
Chrysopras	»	»
Plasma	»	»
Katzenauge	»	»
Faserkiefel	$3'^{1}$	−2
Fettstein	$2'^{6}$	2
Obsidian	»	»
durchscheinender	$2'^{4}$	2
durchsichtiger	»	»
Pechstein	$2'^{3}$	−2
Perlstein	»	»
Sphärulith	»	»
Bimsstein	»	»
glasiger	$0'^{3}$	+3
gemeiner	$0'^{7}$	+3
phorphyrartiger	»	»
Prehnit	»	»
fasriger	$2'^{8}$	+3
blättriger	$2'^{7}$	+3
Natrolith, (Mesotyp)	$2'^{2}$	+3
Zeolith	»	»
Mehlzeolith	»	»
Faserzeolith, (Mesotyp)	»	»
gemeiner	$1'^{13}$	3
Nadelzeolith	»	»
Strahlzeolith	»	»
Blätterzeolith	»	»
Thomsonit	$2'^{3}$	4
Ichthyophthalm, (Apophyllit)	$2'^{4}$	2
Albin	»	»
Comptonit	»	»
Analzim	$2'^{2}$	+3

	Sch.	H.
Schabasit	2'7	+3
Kreuzstein	2'8	+3
Lomonit	2'12	5
Schmelzstein, (Meionit)	2'6	−2
Lasurstein, (Alkalit)	2'8	+3
Lazulith	2'8	−2
Blauspath, (Lazulith)	3	−2
Andalusit	3'1	+2
Feldspath *)	2'5	−2
Adular	»	»
Labrador	»	»
glasiger Feldspath	»	»
gemeiner	»	»
frischer	»	»
aufgelöster	»	»
Hohlspath	»	»
dichter Feldspath	»	»
gemeiner	»	»
Variolith	»	»
Petalit	2'4	+3
Periklin	2'5	+3
Tetartin	»	»
Anorthit	»	»
Spodumen, (Triphan)	3'2	+3
Scapolith	2'6	−2
rother	»	»
grauer	»	»
strahliger	»	»
blättriger	»	»

*) Feldspath enthält

Kieselerde	0'6675
Thon	0'1750
Kali	0'1709
Kalk	0'0175

	Sch.	H.
Amblygonit	»	»
Lithrodes	2''	4
Meionit, (Scapolith)	»	»
Melilit	3	»
Nephelin, (Fettstein)	2'5	+3
Eisspath	2'1	—3
Zurlith	»	»

§. 101. Die reine Thon- oder Alaunerde lößt sich im 7'6 bis 7'7 fachen ihres Gewichts Wasser auf; ohne Zutritt von Lebensluft ist sie unschmelzbar. In feuerbeständigen Laugensalzen und Säuren wird sie auf nassem Wege ebenfalls aufgelößt und giebt mit Schwefelsäure und etwas Kali den Alaun. Durch Glühen wird sie weiß, durchscheinend, helltönend, etwas leichter (ihr specif. Gewicht ist = 2) und an die Zunge klebend. Die Steinarten, welche zu diesem Geschlechte gehören, fühlen sich fettig an, haben erdiges Ansehen, eine geringe Härte und wenig Festigkeit. Selten erscheinen sie regelmäßig geformt und blättrig, ihr Bruch ist mehrentheils erdig. Gewöhnlich sind sie undurchsichtig, glanzlos, dunkel und blaßfarbig. Ihr specifisches Gewicht ist im Allgemeinen unbedeutend; sie saugen Wasser ein, kleben an die Zunge, und zeigen den eignen Thongeruch. Hierher gehören:

	Sch.	H.
Reine Thonerde	1'6	—5
Porzellanerde	2'2	»
Gemeiner Thon	2'2	»
Lehm	»	»
Töpferthon	»	»
erdiger	»	»
schiefriger	»	»
bunter Thon	»	»
Schieferthon	»	»
Thonstein	2'2	—3

	Sch.	H.
Klebschiefer	2	»
Polierschiefer	0'6	»
Tripel	1'8-2'2	»
Schwimmstein	0'5	»
Alaunstein	2'6	+3
» blättriger	»	»
strahliger	»	»
dichter	»	»
Wagnerit	»	»
Alaunschiefer	2'3	—3
gemeiner	»	»
glänzender	»	»
Brandschiefer	2	—4
Zeichenschiefer	2'2	5
Wetzschiefer	2'7	4
Thonschiefer *)	2'7	4
Lepidolith	2'8	—4
Rubellan	2'8	»
Glimmer **)	2'5	+4
Rabenglimmer	2'5	»
Margarit, (Perlglimmer)	»	»
Pinit	3	+4
Topfstein	2'7	—4

*) Thonschiefer enthält

Kieselerde	0'471
Thon	0'267
Kalkerde	0'041
Eisenoxyd	0'121
Talkerde	0'020

**) Glimmer besteht aus

Kieselerde	0'47
Thon	0'20
Kali	0'15
Eisenoxyd	0'155
Manganoxyd	0'0175

	Sch.	H.
Chlorit	»	»
Chloriterde	1'8	»
gemeiner Chlorit	2'6	—4
Chloritschiefer	2'8	»
blättriger Chlorit	2'8	»
Paulit	3'4	3
Hornblende *)	»	»
gemeine	3'5	—3
basaltische	3'2	3
Hornblendeschiefer	3	3
Basalt **)	3'2	3
Wacke	2'8	4
Klingstein	2'6	—2
Eisenthon	2'8	—3
Lava	»	»
schlackenartige	2'6	3
schaumartige	0'9	5
Grünerde	2'6	»
Steinmark	»	»

*) Hornblende besteht aus

Kieselerde	0'52
Thon	0'12
Kalk	0'12
Eisenoxyd	0'28
Wasser	0'0078

und etwas Kali.

**) Basalt enthält

Kieselerde	0'345
Thon	0'176
Talkerde	0'0225
Kalk	0'095
Manganoxyd	0'0018
Natron	0'028
Eisenoxyd	0'20

nebst etwas Salzsäure, Kohle und Wasser.

	Sch.	H.
zerreibliches	1	»
verhärtetes	2'5	4
Bergseife	1'6	5
Umber	2'2	5
Gelberde	2'2	—5

§. 102. Die Talkerde (Bittererde) ist unter allen Erden die leichteste. Im reinen Zustande ist sie weiß, ohne Geschmack, im Wasser unauflöslich, selbst mit ätzenden Alkalien. Mit Säuren verbunden löst sie sich unter Aufbrausen auf. Im Feuer verliert sie Wasser und Kohlensäure und zeigt die Eigenschaften des Thons ohne Zuneigung gegen den Sauerstoff. Die Steine dieses Geschlechts sind in der Regel grün oder grünlich, fettig anzufühlen, sie kleben nicht an die Zunge und zeigen eine geringe Härte. Die mehrsten lassen sich schmelzen; im Wasser bleiben sie fast unverändert. Unter diese Rubrike werden gezählt:

	Sch.	H.
Reine Talkerde	2'8	—3
Talkerde: Hydrat	»	»
Meerschaum	1'2	5
Bolus	1'9	5
Walkererde	1'7	—5
Speckstein	2'5	5
Bildstein	2'7	4
Nephrit	3	+3
gemeiner	»	»
Beilstein	»	»
Kalait	»	»
Kornit	»	»
Serpentin	»	»
gemeiner	2'5	4
edler	»	»
muschlicher	2'6	—4
splittriger	2'7	»

	Sch.	H.
Schillerstein, (Diallage)	2'9	—3
Vivianit, (Eisengyps)	2'7	4
Talk	»	»
erdiger	1	»
gemeiner	2'8	5
verhärteter	2'8	4
Phastin	»	»
Alsbest	»	»
Bergkork	0'9	»
Amianth	1'6	»
gemeiner Asbest	2'8	—3
Bergholz	1'5	»
Strahlstein	»	»
asbestartiger	2'5	4
gemeiner (Amphibolith)	3'4	3
glasiger	3'2	+3
körniger	3'2	3
Spreustein	2'3	—3
Karpholith	2'9	»
Tremolith	»	»
asbestartiger	2'8	—4
gemeiner	2'3	3
glasiger	3	—3
Rhätizit, (Disthen)	3	—3
Cyanit, (Disthen)	3'6	3
Couzeranit	»	»

§. 103. Die Urgebirge gehören, wie wir gesehen haben, einer vorgeschichtlichen Zeit an. Ihr Charakter ist sehr bestimmt und ausgezeichnet. Ihrer Bildung nach crystallinisch, scheinen sie in einem ruhigen Meere chemisch entstanden zu seyn. Ihre Bestandtheile gehören ins Kiesel- und Thongeschlecht. Sie sind mehr ein gemengtes als einfaches Gebirge. Allemal bilden sie das Grundgebäu anderer über ihnen gelagerten Gebirge. Gleichwohl findet man sie bisweilen auf

spätern Gebilden aufsitzend, oder aus diesen, wie durch eine Hülle hindruchbrechend, bis weit in die Schnee-Region hineinreichen. Beispiele geben die ostindischen und europäischen Alpen. Bei den Kettengebirgen bilden sie den Zug, an welchen sich spätere Gebirge anlehnten. Nicht immer hält dieser Zug die Mitte, sondern nähert sich dieser oder jener Seite mehr oder weniger. Gewöhnlich liegen die andern Gebirgszüge dem Zuge der Urgebirge parallel. Diese wechseln da, wo sie einmal vorherrschen, höchst selten mit anderem Gestein ab. Ueberreste organischer Wesen sind ihnen ganz und gar fremd. Ihre Lagerung ist mehrentheils sehr mächtig, ihre Senkung meistens gegen 50°. Spalten und Klüfte, die in ihnen entstanden, füllten sich mit anderem Gestein aus, in welches sich Erze lagerten, gleichwohl sind die Urgebirge arm an Metallen *). Zu ihnen gehören

---

*) Ueber die Bestandtheile der verschiedenen Gebirge handeln:
Leop. v. Buch, geognost. Bemerk., dessen Reise nach Norwegen. (Gilb. Annalen 1820 April.)
Leonhard, Taschenbuch.
Friesleben, Bemerk. über d. Harz.
Bonnard, Essai geog. sur l'Erzgebirge.
Goldfuß und Bischof, Beschreibung des Fichtelgebirges.
Boué, Geol. d'Ecosse.
Raumer, Niederschlesiens Gebirge.
v. Humboldt, Niv. geog. d'Andes.
Charpentier descrip. geogn. des Pyrenées.
Haußmann, Reise durch Scandinavien. Gött. 1811—18. 5 Thle. m. Kupf.
Heim, geogn. Leitfaden zur Kenntniß des Thüringer Waldes.
Merian, Beschaffenheit der Gebirgsbildung bei Basel.
Ramond, Nivellem. baromt. et geogn. de l'Auvergne.
Breislack, Introd. à la Geolog.
Nose, niederrheinische Reise.
Steffens Oryktognosie.
Keferstein, Essai sur la geographie mineral. de l'Allemagne und and. W.

1) Der Granit *). Er ist der Hauptrepräsentant der ganzen Formation. Sein Gebilde ist körnig aus Quarz, Glimmer und Feldspath bestehend. Er ist rauh, uneben, sehr hart, giebt mit dem Stahle Funken, und nimmt theilweise eine schöne Politur an. Seine Schichtung ist selten deutlich.

Der Feldspath ist gelblich, röthlich oder weiß, und blättrig. Er bildet den Hauptbestandtheil und ist der Verwitterung sehr unterworfen. Glimmer macht im Granit den kleinsten Gemengtheil aus. Er ist grau oder silberweiß, goldfarben, braun, schwarz, weich und blättrig. Durch die Verwitterung liefert er eine thonige oder talkige Masse.

Der Quarz ist weiß oder grau, splittrig oder muschlich im Bruche und der Verwitterung gar nicht unterworfen. Deshalb sind die quarzreichen Granite so sehr dauerhaft, die glimmerreichen bröklicher, die feldspatigen hingegen zerreiblich. Am leichtesten verwittern eisenhaltige (gewöhnlich feldspatige) durch die Oxydation.

Der Granit erhält andere Namen, je nachdem die Bestandtheile ihr Verhältniß wechseln, einander verdrängen oder durch andere ersetzt werden. Mann nennt ihn

Protogin, wenn der Glimmer durch talkartige Substanzen ausgeschieden wird.

Syenit, wenn Hornblende den Glimmer vertritt. Röthliche Hornblende mit Feldspath giebt den jüngern Syenit. Der Syenit ist selten geschichtet. Seine Berge steigen zu großer Höhe mit spitzen Gipfeln und steilen Wänden. Seltner kommen abgerundete Hügel vor.

Gneis, wenn der Feldspath ab- und der Glimmer zunimmt.

Glimmerschiefer, wenn der Feldspath ganz verschwindet.

Eurit oder Weißstein, besteht aus Glimmer mit vorherrschendem Feldspath, und ist geschichtet. Hohe Felsen mit

*) Specifisches Gewicht des Granits und seiner verwandten Mineralien 2,697.

tiefen engen Thälern sind ihm eigentlich. Man findet ihn in Baiern, Sachsen, Mähren, Steyermark ꝛc.

Hyalomit, enthält Glimmerschiefer mit vorherrschendem Quarz.

Diorit oder Grünstein, besteht aus Hornblende mit Feldspath ꝛc. Seine immer sehr mächtige Schichtung ist deutlich. Zerklüftungen und Spalten kommen häufig vor. Seine abgerundeten Gebirge bilden schöne Gebirgsthäler mit sanften Abhängen. Der Boden dieses Gesteins ist für das Pflanzenleben äußerst günstig.

Granitberge sind kurz wellenförmig, gegen den Scheitel steil, mit oben abgerundeten Böschungen. Die zu Tage tretenden Granitmassen sind sehr kenntlich. Einzelne sehr hohe und mächtige, scharfkantige Pfeiler und nakte Felsmassen steigen plötzlich über den Gebirgskamm, und bilden oft furchtbare Hörner und Nadeln. Zerschnittene Gebirgsrücken mit fast senkrecht abstürzenden Felsenwänden lassen nur wilde und enge Wandthäler entstehen, welche mit vielen Trümmern und Blöcken überstäet, kleinen Bächen ein höchst zerissenes Bette geben. Hin und wieder konnte sich auf Platten und sanften Abhängen so viel Boden lagern, daß Nadelholz, weniger Laubholz und vorzugsweise Buchen, wachsen können *). In bewässerten Thälern findet sich freudiger Graswuchs. Den Granit findet man in ganz Europa, namentlich im Erzgebirge, (bei Dresden auf der Neustädter Seite, auf dem Wege nach Stolpen, Neustadt; bei Putzkau, Bautzen ꝛc. liegen sehr viele Granitblöcke. In den Gegenden von Altenburg und Zinnwald, dann bei Meldau über Flohe, Georgenthal, Einsiedel bis gegen böhmisch Neudorf. Bei Johann-Georgenstadt, Eibenstok und Schwarzenburg bis ins Voigtländische. Dicht bei Geyer erhebt sich eine Granitkuppe aus einem Gneisberge. Die Landskrone in der Lausitz ist ein einzelner Granitberg) im Riesengebirge, (zerklüftet und eck-

*) Die Ursache ist im verwitterten Feldspath zu suchen.

säulig an der Schneekuppe) im schlesisch-mährischen Gebirge, im Böhmerwalde, in den Marken und in andern Preußischen Ebenen in und an Flüssen, auf Feldern und in Wäldern einzeln, im russisch-lappischen Gebirge; im Harz (hier bildet er einen großen Theil dieses Gebirges und tritt am Roßtrapp und Mägdesprung noch einmal hervor; an der Hohne erscheint er plattenförmig) in den Karpathen, am Kaukasus, auf den höchsten Gebirgsrücken Savoyens, in der Schweitz, (die penninischen Alpen, (Bernhard, Rosa, Simplon, Velan), in den Berner Alpen, (Jungfrau, Finsteraarhorn, Mönch, Schreckhorn, Grimsel) in den rhätischen Alpen ꝛc.) in Tyrol, in den Pyrenäen u. s. w. Der Sinai besteht ganz daraus. Granit mit Syenit wird an der Bergstraße im Odenwalde gefunden. Granitblöcke kommen im Thüringer- und Böhmer-Walde, im Fichtel- und Erzgebirge, in Dännemark, auf der Lüneburger Haide, im alaunischen Gebirge (Wolgahöhe) vor.

Der feinkörnige Granit giebt ein vorzügliches Baumaterial über und unter Wasser, zu Straßen, Treppen, Säulen, Gebälken (Obelisken, Runen- und Druidensteine).

Uebrigens kommt er geschichtet und massig vor, öfters über Glimmerschiefer liegend und über Gneis, in diese oder in andere Gebirgsarten eingewachsen, manchmal zwischen Thonschichten eingelagert, auf Alpen- und Jurakalk aufsitzend, ja sogar auf Kreidegebirgen, die so viele Versteinerungen enthalten. Es muß also eine ältere und jüngere Formation geben.

Auf die einfachen, uranfänglichen oder Ur-Gebirge (Granite) folgen die hohen Gang- und einfachen Thongebirge. Ihre Gänge bilden Erzlager. Brennbare Stoffe und Pflanzenüberreste sind selten. Man nennt sie auch stratificirte Gebirge, weil sie in parallelen Lagen und Schichten bestehen. Im Ganzen bilden sie mehr gestreckte, abgerundete, lang ausgebogene flachwellige Berge. Ihre Thäler sind nicht mehr so wild, deshalb ist auch der Graswuchs stärker. Wir betrachten zuerst

2) Den Gneis, spec. Gew. 2,8. Seine Gemengtheile zeigen nicht mehr die reine Crystallform des Granits; sein Gefüge ist faserig, seine Grundmasse Thon, seine Schichtung sehr deutlich und regelmäßig. Diese Schichten sind sehr oft, vorzüglich da, wo sich diese Gebirgsart schnell zu großer Höhe erhebt, geborsten, unregelmäßig eingesenkt, zerklüftet und zerspalten. Die Mächtigkeit der Gänge geht von etlichen bis zu 140 Zollen, ihr Streichen oft auf 40—50000 Fuß. Ihre Tiefe ist noch nicht ermittelt. Gewöhnlich ruht der Gneis auf Granit, und verfolgt genau dessen Krümmungen in seiner Lagerung. Die Gneisberge sind meist flach ansteigend, sie erlangen nicht die Höhe der Granitgebirge, weil sie, ihres Feldspaths wegen, der Verwitterung sehr ausgesetzt sind. Darum können sie weder schroffe senkrechte Nadeln, noch getheilte Kämme bilden. Daher die leicht wellenförmigen Gebirge mit sanften Abhängen. Der durch die Verwitterung der Gneistrümmer entstehende Boden ist besonders dem Nadelholze günstig.

Man findet den Gneis mehr oder weniger in Gesellschaft des Granits, in Deutschland weniger als im Norden, wo er vorherrschend wird. Er zeigt sich in Griechenland, (sehr silberreich; in Deutschland, Frankreich, Kleinasien gold- und silberreich) im mährisch-schlesischen Gebirge, im Riesengebirge, (die hohe Eule, die Berge von Silberberg, bei Friedberg, Greifenberg, Ottendorf, Tannhausen, Reichenbach, Gaubitz, Arnsberg) im Erzgebirge, im Böhmer-Walde, im Harz, (nur im Eckerthale) im Fichtelgebirge, in den schwäbisch-baierischen, kärntner und salzburger Alpen, am Spessart, auf der Hochebene bei Autun, in den Vogesen, in den südlichen Pyrenäen, im schwedischen Hochlande, (bei Lüdingen in Norwegen, im russisch-lappischen Gebirge, auf Ireland und in Schottland (Grampiangebirge).

Unterarten sind: Gestellstein, grau oder grünfarbig, sehr feuerbeständig, bricht häufig in Schweden und ist gut zum Ofenbau; Norca, besteht aus Quarz, Glimmer und

Granit, bricht in Steyermark, Salzburg, Norwegen ꝛc.; gut zu Mühlsteinen. Schörlicher Gneis, weiß, schwarz, oder braun. In Sachsen und Ungarn brechen Erze darin. Turmalin Gneis; Schneidestein in Schweden und Niederungarn, trefflich zu Feuerherden und Mauern.

Im Allgemeinen ist der Gneis gut zu Mauern. Bei Prag dient er beim Grubenbau, zu Wasserbauten, zu Treppenbelägen ꝛc.

3) Glimmerschiefer (Gestellstein). Sein Gefüge ist oft ausgezeichnet schiefrig und von Farbe grau. Unter allen Urgebirgen enthält er die mehrsten fremden Steinarten, z. B. Turmalin, Schörl, Granaten ꝛc. Er geht in Gneis, Thonschiefer, Talk und Chloritschiefer über. Er ist, wie der Gneis, deutlich geschichtet, stark, oft senkrecht geneigt und zerklüftet. Er lagert auf Gneis, und wenn dieser fehlt, auf Granit. Seine Verbreitungssphäre ist unter allen Urgebirgen die größte. In Norwegen enthält er die reichen Silbergruben zu Kingsberg, Bergen. Dem Harze scheint er zu fehlen. Er kommt ferner vor im Thüringer Walde, (bei Mosebach, Heiligenstein, bei Schmalkalden im Erzgebirge), (bei Freyberg, zu Hohenfriedersdorf, Johanngeorgenstadt, Schneeberg;) am Abfalle des Riesengebirges, (am Molkenberge, auf der Mordhöhe, der Harte, Tafelfichte; bei Querbach, Janowitz, Kupferberg, Rudolstadt, Leypa, Reichenstein; Freyenwalde in der Grafschaft Glatz; in Böhmen bei Hohenelbe, Starkenbach, Joachimsthal, Klottau, am Tillenberge;) im schlesisch-mährischen Gebirge, in Ungarn, in Tyrol bei Klausen und in Salzburg; in der Schweitz am St. Gotthard, Simplon, Rothhorn, Splügen zwischen Glarus und Chiavenna, in den Pyrenäen.

Enthalten diese Gebirge Quarz oder Kalkstein, so erblicken wir oft große Gebirge und Stöcke, bisweilen ganze Züge mit Nadeln, wie in den Alpen und Pyrenäen. Die äußere Form der Berge ist abgerundet und sanft, die Abhänge treppenförmig; tiefe Thäler, rauhe scharfkantige Wände

und Kuppen fehlen, weil das schiefrige Wesen der Verwitterung nicht widersteht. Nadelholz ist hier bis zu großer Höhe vorherrschend, doch giebt es auch Laubholz. Den Glimmerschiefer wendet man zu Wassertrögen, zu Dachbedeckungen, (bei Ruhla) beim Bau der Hochöfen an, nur darf er nicht eisenschüßig seyn.

Eine Unterart ist der Murkstein, der in Schweden zu Mühlsteinen angewendet wird.

4) Der Thonschiefer ist eine einfache Gebirgsart, beim Uebergange in Glimmerschiefer stark quarzig. Man theilt ihn in Ur- und Uebergangsthonschiefer *). Der ältere schließt sich durch innigeres Gefüge, größere Festigkeit und größern Glanz dem Glimmerschiefer näher an. Er ist mehrentheils grau, grünlichgrau, bläulich, schwärzlich, roth, braun, ockergelb, berggrün. Zu ihm gehören der Tafel- und der schwarze Schiefer, der Probierstein, der Wetzstein, der Zeichengriffel und der Alaunschiefer. Das Thonschiefergebirge ist weit verbreitet. Bei stark geneigter deutlicher Schichtung ist es immer gleichförmig auf ältern Urgebirgen gelagert, meist sanft wellenförmig, in abgeplattete oder rundliche Kuppen geformt oder flache Bergrücken bildend. Die sanften Abhänge zeigen nur Felsenspitzen vor tiefen Thälern, die Berge durchschneiden. Beigemischt sind ihm Granat, Hornblende, Cyanit, Turmalin und Strahlstein. Der Urthonschiefer hilft die höchsten Gebirge bilden oder bildet sie allein. Quarziger Thonschiefer giebt sich in sehr zerrissenen Formen und zeigt scharfe Kämme, steile Wände, enge Thäler. Oft findet man den Gebirgsfuß mit Trümmern bedeckt. Der durch Verwitterung entstandene Boden dieser Gebirgsart ist dem Pflanzenwuchse ganz besonders günstig, darum findet man auf ihm starken Holzwuchs und Weinbau. Im Harz liegt er unmittelbar auf Granit und bildet das Hauptlager der Erze (Andreasgebirge ꝛc. oberhalb Hasserode und Ilsenburg, im Bodethale

*) Thonschiefer 2^{III5}.

bei Altenbrack und Treseburg, bei Walden und Gabel) im Ritschthale im Thüringerwalde. Im sächsischen Erzgebirge zieht er sich von Tharand über Herzogswalde, Gersdorf, Zschoppau, Schneeberg, nach dem Voigtlande; im Eulengebirge in Schlesien; in Böhmen (Joachimsthal) in den Karpathen, in Tyrol, im Bamberg'schen, Bayreuth'schen, Koburg'schen; in Salzburg, in den Schweitzeralpen, sodann in den Pyrenäen, in Schottland und Schweden.

Wetzschiefer findet man in der Gegend von Freiberg und Werdenfels in Sachsen, in Schlesien und der Grafschaft Glatz, im Salzburg'schen, in Steyermark, Baiern (Fichtelgebirge), im Harze (Clausthal).

Zeichenschiefer bei Ronneburg, Koburg, Hanau, im Banat, in Thüringen, in Bayreuth, in der Schweitz, Bretagne, Andalusien.

Alaunschiefer bei Limbach im Voigtlande, bei Saalfeld, am Harz, bei Hof und Barneck, in Bayreuth, in Salzburg, Böhmen, Schlesien, Ungarn, England. Seine Schichtung ist deutlich.

Urthonschiefer giebt gute Pflaster- und Mauersteine, taugt aber nicht zu Wasserbauten.

5) Porphyr *) von einfacher Grundmasse (Taig genannt) aus dichtem Feldspath, Hornstein oder Thon, worin sich Körner und Krystalle von Quarz, Bergkrystall, Feldspath, Hornblende ꝛc. befinden, bestehend. Das Charakteristische desselben scheint vom Quarz herzurühren, obschon dieser nicht immer der vorherrschende Theil ist. Selten ist dieses Gestein deutlich geschichtet, selbstständig über älterem Urgebirge gelagert, sehr zerklüftet und unterbrochen. Kenntliche Schichten sind immer sehr mächtig. Thon- und Hornsteinporphyr sind von stark nüancirter rother Farbe. Die Porphyr- und Syenitarten gehen in einander über. Im Allgemeinen bieten die Porphyrgebirge nicht so rauhe zackige, schroffe Formen

*) Porphyrarten spec. Gew. 2,7–3.

dar mit keilförmigen engen Schluchten und himmelhohen Felsenwänden, wie die Granitgebirge, weil der Feldspath dies verhindert. Gleichwohl bilden sie manchmal steile oft kegelförmige Berge mit steilen Wänden, wie in Schlesien und Sachsen; oft sitzen Porphyrmassen als abgestumpfte Kegel mit abgerundetem Gipfel auf anderem Gestein. Der Vegetation sind sie nicht günstig. Gewöhnlich wird der Fuß dieser Gebirge von ebenen geräumigen Thäler umgeben. Die Unterarten dieser Steinart sind der Perlstein, der Pechstein-, Obsidian-, (grau und schwarz) Horn-, Feldspath-, Thon-, (Dom zu Kölln) Jaspis-Porphyr ꝛc. Von Egypten geht der Porphyr in Begleitung des Syenits über Cypern (fast ganz syenitisch) durchstreift den griechischen Archipel und findet sich auf europäischem Boden wieder ein. Die Karpathen (reich an beiden Steinarten) Tyrol, (Kolmann, Alzwang, Botzen) Oestreich, Salzburg, Schlesien, (Schweidnitz, Friedland) der Thüringerwald, das Erzgebirge, (zwischen Freyberg und Tharand auf Gneis) Baiern, Böhmen, (bei Graupen, Töplitz ꝛc.) die Rheinufer, Frankreich, Schottland, Norwegen, Schweden und Rußland haben dieses Gestein. Man wendet ihn zu Mühlsteinen, Wassertrögen, zu Bildhauerarbeiten und beim Straßenbaue an.

6) Kalkstein *). Urkalkstein, eine einfache Gebirgsart von schnee-, gelb-, grau-, grünlich-, röthlich- und bläulich-weißer Farbe, muschlichem Bruche und körnigem Ansehen. Man kennt 2 Formationen. In der ältern fehlen die Versteinerungen. Er bildet steile fast eben so hohe wilde und Grausen erregende Gebirge als der Granit, (z. B. die Jungfrau, das höchste europäische Kalkgebirge; das Wetterhorn, der Tittlisberg, Pilatusberg, Scheerhorn, das Rhäticogebirge ꝛc.) mit vielen Klippen und kahlen unersteiglichen Felswänden versehene (bisweilen nicht hohe) Kuppenberge. Die engen Thäler liegen meist sehr hoch. Er ist nach allen Richtungen

*) Kalkarten spec. Gew. $2^{,}363$.

stark zerklüftet von höchstens mittlerer Mächtigkeit, bisweilen sehr deutlich, manchmal gar nicht oder doch sehr undeutlich geschichtet. Er zeigt sich bei Bayreuth, (Wunsiedel) im Salzburg'schen, in Tyrol, Sachsen, wo er häufig zwischen Lagern von Gneis und anderem Urgestein erscheint; in Schlesien, Ungarn, Siebenbürgen, Griechenland, im griechischen Archipel, in den Apenninen, (Carara) in der Schweitz, (nördlich und südlich den Granit und Gneis umfassend) in Rheinpreußen, in Savoyen, in der Dauphiné, in den Sevennen, den Pyrenäen, im spanisch-portugiesischen Hochlande, in Schottland und den dortigen Inseln, in Schweden. Man wendet ihn als Baustein, zum Pflastern, beim Straßenbaue, als Dünger u. s. w. an.

7) Urgyps, spec. Gew. 2^{108}, eine einfache weiße in's Graue oder Röthliche spielende nicht stark verbreitete undeutlich und regellos geschichtete Gebirgsart. Man findet ihn im Voigtlande, in Thüringen, in den Schweitzer und Savoyer Alpen ꝛc., in Gneis und Glimmer eingelagert. Er macht sich nicht durch hervorstechende Umrisse kenntlich, sondern bildet meistens kegelförmige nicht beträchtliche Berge oder Hügel von geringem Umfange. Kommt in Hochthälern häufig vor. Für den Pflanzenwuchs ist sein Boden sehr geeignet.

8) Serpentinstein (Euphotit), serpentinsteinartiger Urgrünstein, Ophit; eine einfache in 2 Formationen zerfallende ungeschichtete Gebirgsart. Die ältere begreift den edlen Serpentin. Man findet ihn in Gneis, Glimmer und Thonschiefer eingelagert. Das sogenannte Verde antico der Italiener und der Ophit, (Schlangenstein der Alten; schwarz) bestehen in einem Gemenge von Urkalk und Serpentin. Die jüngere Formation (unedler Serpentin) enthält oft Speckstein, Talk, Bergkork, Meerschaum, Glimmer, Strahlstein, Opal, Amethyst. Man findet beide (den gemeinen häufiger) in Böhmen, (bei Tepel, Popewitz, Williſchau, Schönberg ꝛc.) im Erzgebirge, (Zoeblitz in Sachsen auf Gneis) vorzüglich im Fichtelgebirge und in Schlesien, im Harz, in den Karpa-

then, in Oberitalien, (Aosta Thal) in England, auf Korsika und in Frankreich, (dep. Haute-Vienne, Lot et Aveyron), in Tyrol (Sillthal). Seine Gebirge haben glatte Kuppen, scharfe Klippen, gemeiniglich von geringer Höhe, doch erscheint er auch mit Hörnern, z. B. in den Alpen beim Mont Cervin, wo er eine große Nadel, das Breithorn von 12000′ Höhe, bildet. Seine dunkelfarbigen kahlen Scheitel sind der Vegetation hinderlich. In der Baukunst dient er zu Verzierungen, dann zu Tischblättern, Reibschalen ꝛc.

9) Urtrapp *), spec. Gew. 2^{79}, eine gemengte deutlich geschichtete Gebirgsart, in welcher Hornblende mit Feldspath oder Glimmer vorkommt. Man kennt 3 Formationen und unterscheidet den gemeinen, den porphyrartigen und den Grünsteinporphyr. Obgleich in ziemlich mächtigen Massen vorkommend, soll er sich doch im Norden häufiger als unterm Aequator vorfinden. Seine hohen, schroffen, scharfeckigen Gebirge bilden viele einzelne kegelartige Kuppen. Der Boden von dieser Steinart ist nicht für den Pflanzenwuchs geeignet. Den Grünstein findet man in Böhmen, Schlesien (Zobtenberg), Sachsen, im Fichtelgebirge, in Thüringen, Ungarn, Italien, Schottland, Norwegen, Schweden (mit magnetischem Eisen, Taberg in Jönköping). Sein Gemenge ist körnig, und besteht aus gemeiner Hornblende und dichtem Feldspath von röthlicher, gelblich weißer, gewöhnlich aber grüner Farbe. Er dient zum Wegebau, zu Landbauten, Verzierungen ꝛc.

Grünsteinschiefer mit vorherrschendem Feldspath kommt vor in Sachsen, Schlesien, England, auch in Schweden, wo er große, ansehnliche Gebirge bildet.

Variolith in der Schweitz, in Piemont, Savoyen, im Harz, im Fichtelgebirge.

---

*) Unter Trapp versteht man allerlei Gestein, daher kommt es denn, daß fast jeder Geologe andere Gebirgsarten dazu rechnet.

Hornblende, spec. Gew. $3'^{41}$, und Hornblendeschiefer, spec. Gew. $2'^{909}$, wird gefunden in Böhmen (Kollin, Kuttenberg, Iglau ꝛc.), in Sachsen, Tyrol (Greiner im Zillerthale), in der Schweitz, Gastein im Salzburg'schen, in Schottland, Norwegen ꝛc.

10) Quarz, spec. Gew. $2'^{65}$, (Kieselstein) eine einfache größtentheils aus Kieselerde bestehende mit etwas Kalk- und Alaunerde vermischte Gebirgsart mit muschlichem und splittrigem Bruche. Er erscheint in sehr großen senkrechten, mächtigen, ziemlich deutlich, geschichteten Gebirgsmassen, indem er klippige zerrissene Thäler bildet. Gewöhnlich ist er in anderes Gestein eingelagert. In den Glimmer- und Thonschiefergebirgen findet man viele Quarzkämme und Gipfel. Hierher gehört auch der Krystall, den man vorzüglich am Grimsel, am St. Gotthard, im Urselerthale und im Pfaffensprunge antrifft.

Diese Steinart ist die gewöhnlichste Gangart des Goldes, aber auch aller übrigen Erze. Er kommt vor im Harze (auf dem Hippeln, dem Borkenkruge, Bruchberge, Elmensteinsberge, am Andreasberge ꝛc.), in Böhmen (bei Wünschendorf), in der Oberlausitz (bei Großschönau), in der Pfalz (bei Dörrebach), bei Regen in Baiern, im Odenwalde, im Taunusgebirge, an der Bergstraße.

Man bedient sich seiner zur Verfertigung des Glases, des Porzellans, beim Schmelzen gewisser Erze, zu Mühlsteinen ꝛc. Uebrigens sagt er dem Pflanzenleben durchaus nicht zu.

11) Topasfels, eine feinkörnige aus Quarz, Schörl und derbem Topas bestehende gemengte Gebirgsart. Seine Schichtung ist nicht deutlich, sondern durch Spalten und Risse nach allen Richtungen getrennt. Er liegt unter Thonschiefer auf Granit, und wird bei Auerbach im Voigtlande, in Sachsen, (Schreckenstein, Tannenberg) nur allein gefunden.

Anmerkung. Nach Escher kann man den Granit mit seinen nächstverwandten Urgebirgen in der Schweitz von Genf bis Ivrea 85 Meilen weit verfolgen. Indessen soll dieses Urgebirge, frei ausgehend, nur den zehnten Theil der ganzen Alpengebirgsmasse ausmachen.

§. 104. Die Uebergangsgebirge haben rücksichtlich ihrer Komposition viel Analogie mit den Urgebirgen. Der größte Theil dieser Formation besteht aus 2 oder 3 abwechselnden Gebirgsarten, z. B. dichter Kalkstein, Grünstein und Thonschiefer, Grauwacke und Porphyr, körniger Kalkstein, Grauwacke und Glimmerschiefer ꝛc. Ueberhaupt sind die Uebergangsgebirge schon mechanischer als die vorigen, obschon die Gränzen zwischen beiden, vorzüglich in der Tiefe, oft sehr unbestimmbar sind. Sie enthalten die ersten Reste von Rohren, Palmen, baumartigen Farrenkräutern in Abdrücken, ferner Ueberreste von Madreporen (Sternkorallen), Pentacriniten (Tulpensteine, Meerpalmen), Orthocerathiten (Hörnersteine), Triboliten (krebsartige Thiere ohne Scheeren) u. a. Gewöhnlich brechen viele Metalle in ihnen. Man rechnet hierher

1) die Grauwacke, Grauwackenschiefer und Uebergangsthonschiefer.

2) Uebergangskieselschiefer, eine einfache Gebirgsart.
   a. gemeiner
   b. lydischer Stein.

3) Uebergangskalk.

4) Uebergangstrapp.
   a. Uebergangsgrünstein.
   b. Uebergangsmandelstein.
   c. Porphyrartiger Uebergangstrapp.
   d. Leberfels.
   e. Kugelfels oder Konglomerat.

5) Uebergangsgyps.

Die Grauwacke *) besteht aus Trümmern älterer Gebirge; gemeiniglich ist ihre Farbe grau. Sie ist undeutlich geschichtet. Sie kommt vor in Sachsen, im Harz, in Böhmen, Schlesien, Thüringen, Salzburg, in der französischen Schweitz, in den Pyrenäen, in Ungarn, in den Apenninen, in England, Schottland, Norwegen ꝛc., gewöhnlich über Urtrapp, manchmal über Urkalk. Allgemein zeigt sie steile Wände, scharfe Ecken, enge tiefe Wandthäler. Einzelne Berge haben die Kegelform mit abgeplatteten Gipfeln. Oft bildet sie lange und breite Rücken. Ihr Boden sagt vorzüglich den Wäldern zu, besonders dem Nadelholze. Bei starker Thonmischung erhält man gutes Laubholz. Dem Ackerbau ist er nicht so zusagend.

Uebergangsthonschiefer, eine einfache äußerst verbreitete Gebirgsart, enthält mehr Pflanzenabdrücke als Schalthiere. Das ganze Gebirge zwischen dem Harze, dem Rheine und der Lahn, die Thüringer und fränkischen Gebirge ꝛc. gehören hierher. In der Schweitz findet man ihn auf Urthonschiefer und Urglimmer, in Sachsen auf Urgneis (zwischen Freiberg, Maxen und Meißen) gelagert.

Uebergangskieselschiefer zeigt sich im Harz, in Sachsen, in Böhmen, in der Oberpfalz, in Norwegen, Schweden. Er bildet schroffe klippige Berge. Seine Lagerung ist wie die der Grauwacke.

Uebergangskalk bildet eine einfache in mächtigen Lagen undeutlich geschichtete Gebirgsart, gewöhnlich auf Urgebirgen lagernd oder abwechselnd mit Thonschiefer und Grauwacke. Seine Thäler sind enge, die Wände steil und schroff. In ihm befinden sich viele Höhlen, (z. B. die Baumannshöhle, andere im Banat, in Ungarn, Mähren, England) und unendlich viele Versteinerungen von Seegeschöpfen. Man findet ihn bei Prag und an andern Orten Böhmens, in Sachsen bis nach Bayreuth, am Harze, in Schlesien, Mäh-

*) Spec. Gew. 2'714.

ren, Ungarn, Siebenbürgen, Kärnthen, Salzburg, Tyrol, in der Schweitz, in den Apenninen, Pyrenäen, England.

Uebergangssyenit und Porphyr lagert auf Urgebirgen und bildet, z. B. in Britanien, die Snowdonkette, die Grampiangebirge ꝛc.

Uebergangstrapp hat rundliche Berge mit kesselähnlichen Vertiefungen; ist sehr verbreitet und bildet ganze Gebirgszüge. Er zeigt sich in der Nähe von Prag, im Boraunner- und Pilsner-Kreise als Mandelstein, in Sachsen bei Schönfeld, Planitz und Zwickau, als Kugelfels bei Sulza im Voigtlande, und als Leberfels bei Oelsnitz. Ferner im Harz, in Schlesien, Schweden, Ireland, Schottland und den dortigen Inseln, auf Island, in den Apenninen.

§. 105. Die Flötzgebirge haben theils einen spätern Ursprung, theils sind sie weder so mächtig und groß, noch so hoch und gestürzt als die Urgebirge. Im nämlichen Gebirge wechseln sie weit häufiger mit andern Flötzen ab; ihre Lagerung ist flacher, fast horizontal auf Ur- und Uebergangsgebirgen. Gleichwohl erscheinen sie bisweilen stark gesenkt, oft senkrecht. Ihr Streichen richtet sich nach den Urgebirgen, an welche sie sich anlehnen. Sie sind vielfach zerklüftet und zeigen Höhlen. Ihre Thäler erscheinen, mit wenig Ausnahme, schon sehr regelmäßig. Ihre Uebergänge sind nicht mehr so unmerklich, ihre Schichtung gewöhnlich deutlich. Dennoch sind diese Gebirge nicht so bestimmbar, als die Urgebirge. Ihr Entstehen scheinen sie großen verheerenden, sich oft wiederholenden Fluthen zu verdanken zu haben, welche die Trümmer der zerstörten Ur- und Uebergangsgebirge bei ihrem Entweichen oft bis in ferne Gegenden mit fortrissen. Zuerst wurden die Kalkflötze, später die Flötztrappgebilde abgesetzt. Die chemischen Produktionen der Flötzzeit erscheinen weniger crystallinisch. Sie enthalten viele Versteinerungen organisirter Körper, meist von nicht mehr vorfindlichen Seethieren und Seepflanzen. Eine rasch hinter einander folgende Prä-

cipitation begrub sie alle, denn man findet sie Familienweise in ruhiger Lage.

Die Hauptmassen sind mehrentheils dicht, weniger schiefrig und porphyrartig, vorzüglich kalk- und thonartig. Ihre Bestandtheile sind Lagen derben Kalksteins, Muschelkalks, Thon- und Kalkschiefers, Sandsteins, ferner von Gyps, Thonerde, Grand, Lehm und Sand; dazwischen befinden sich Flötzlager von Kupfer, Alaun, Vitriol und Thonschiefer mit Abdrücken von Fischen, Pflanzen, und Versteinerungen, abwechselnd mit Lagen von Steinkohlen, Braunkohlen, Steinsalz. Man trifft in ihnen Spalten und Gänge an, welche Blei, Kupfer, Kobalterz und Braunstein enthalten.

Zu den Flötzgebirgen gehören:

1) Sandstein *), eine gemengte Gebirgsart.
   a. Konglemerat oder das Roth und Weißtodtliegende.
   b. Der bunte Sandstein.
   c. Der Quaderstein.
2) Flötzkalkstein, eine einfache graufarbige Gebirgsart, enthält sehr viele Versteinerungen verloren gegangener Originale. Man kennt 3 Formationen.
   a. Flötz- oder Alpenkalkstein.
   b. Blasiger oder Jurakalkstein.
   c. Muschelkalkstein.
3) Flötzgyps, ein einfaches weißes, grünes oder fleischrothes Gebirge.
4) Steinsalz.
5) Kreide, ein einfaches Gebirge.
6) Steinkohlengebirge.
   a. Kohlensandstein. Lehnt sich meistens an den Fuß höherer Gebirge an und begleitet sie. Seine meist runden Berge haben weite flache Thäler. Die Ufer an dem Meere und an Flüssen sind

*) Sandstein spec. Gew. $2^{,336}$.

steil und zerspalten. Waldenburg in Schlesien, Buttweiler im Saarbrück'schen.

b. Schieferthon.

c. Steinkohlen (spec. Gew. $1^{,338}$).

d. Brandschiefer.

e. Thonstein, meist porphyrartig.

f) Thoneisenstein.

7) Galmeigebirge.

8) Eisenthongebirge.

9) Flötzkieselschiefer.

10) Flötztrappgebirge. Hierher gehören der Basalt *), die Wacke, der Grünstein, der Porphyrschiefer, der Grausstein, der Mandelstein, der Trapptuff ꝛc.

Der Sandstein aus quarzigen Bruchstücken älterer Gebirge, die durch kiesel-, kalk- oder thonartige Cemente verbunden sind, bestehend. Rücksichtlich ihrer Größe durchlaufen sie alle Grade. Sandstein- und Mergelformationen findet man vorzüglich im Waadtlande, in Aargau, Thurgau, in Zürch, im Sollingerwalde ꝛc.

Die Konglomerate gehören der ältesten Formation an. Das Cement der Nagelfluh ist kalkartig; diese erscheint öfters in ungeheuren Blöcken, sie bildet bisweilen ganze Gebirge (von Genf über Freiburg, den Thuner See nach Schwyz (Rigi 5676′ hoch), Westglarus und Appenzell ꝛc.) **), ferner findet man sie am Fuße der schwäbischen Alp (im Würtembergischen), in Oberbaiern, im Koburg'schen, im Darmstädtischen, gewöhnlich am Fuße der Kalkalpen.

Nach den Bestandtheilen pflegt man die Konglomerate zu benennen, z. B. Urfelskonglomerat, Kieselkonglomerat ꝛc. Das Roth- und Weißtodtliegende besteht aus Quarzkörnern. Das erste wird in Thüringen, an der Saale und Fulda, in Böhmen (Saazer, Rakonitzer und Bidschower Kreis), in Ungarn, England ꝛc. gefunden.

*) Spec. Gew. $2^{,973}$.

**) Also zwischen dem Genfer- und Bodensee.

Sandschiefer mit Glimmerschuppen im Harz, den er an mehreren Seiten riffartig einfaßt. Bunter Sandstein in Thüringen (Orlamünde, Weißensee, an der Unstrutt), im Fichtelgebirge, im Elsaß, bei Rom, in England.

Der Quadersandstein besteht aus sehr feinen, weißlichen, bräunlichen, gräulichen Quarztheilen, die durch ein thonartiges Cement zusammen gehalten werden. Seine Schichtung ist sehr deutlich. Sein übrigens unfruchtbarer Boden sagt mehr dem Nadelholze, besonders dem Wachholder, zu, als dem Laubholze. Der Sandstein bildet malerische Bergpartien, unter andern das ansehnliche Gebirge, den größten und schönsten Theil der sächsischen Schweitz *) längs der Elbe im Leitmeritzer Kreise in Böhmen, herab, bei Schandau, Königsstein, Pirna vorbei, von da links nach Dippoldiswalde, Tharand bis nach Grüllenburg. Ferner von Böhmen aus durch das Adersbacher Gebirge, durch Schlesien, Polen bis aufs rechte Wolgaufer u. s. w. Man findet ihn auch im Moselthale, im Harz, im Riesengebirge, in Franken, im Peguitz- und Reduitzgebiethe. Alle Sandsteine sind sehr deutlich geschichtet und waagrecht gelagert. Der Quaderstein ist die jüngste Formation.

Flötzkalkstein, reich an Versteinerungen, sehr deutlich geschichtet.

a) Alpenkalkstein (ältester Flötzkalk), dichter Kalk von splittrigem Bruche, zeigt sich in großer Ausdehnung, meist horizontal und nicht besonders deutlich geschichtet, in der Schweitz und in Tyrol. (In der Schweitz umgiebt er die Urgebirge bis auf eine Höhe von 10—12000′.) Er bildet hohe Kämme und Nebenjoche, hohe, steile und klippenreiche Berge, die sich bisweilen 6—7000′ erheben (in Amerika bis

*) Lesenswerth ist folgendes Werk: Schandau und seine Umgebungen oder Beschreibung der sächsischen Schweitz, von M. W. L. Götzinger. Dresden 1812. Mit einer topo-petrographischen Karte und Kupfern.

zu 13242'). Man kennt ihn auch unter dem Namen Zechstein. Eigenthümlich sind ihm in seinen höchsten Gebirgen öfters sehr tiefe Seen. Neben den hohen Alpenrücken bildet er hohe Gebirgszüge. Von ihm allein haben die Tyroler, Salzburger und Oestreichischen Kalkalpen ihren wilden Charakter. Er verliert sich nicht sanft wellenförmig in die Ebene, sondern stürzt steil, oft senkrecht herab; z. B. der Traunstein von einer Höhe von 3000' in den Traunsee. Er kommt ferner vor in Würtemberg, in Franken, Thüringen, Hessen, Sachsen, der Schweitz (vom Thunersee bis Appenzell), in den Apenninen und Karpathen, in Böhmen (bis Schölis), in Ober- und Niederschlesien, in England und in den Pyrenäen. Dem Pflanzenwuchse sagt er sehr zu, besonders gedeiht die Fichte.

b) Jurakalk, deutlich geschichtet und stark zerklüftet; seine Formen sind Höhlenkalkstein und Rauchwacke. Der erstere hat eine braune Farbe, und bildet viele Höhlen (in der Würtemberger Alp), lange Höhenzüge, oft über 4000' hoch, z. B. die Jurakette, das Gebirge von Schaffhausen durch Würtemberg, Baiern bis ins Koburg'sche. Auch zeigt er sich in Krain, Dalmatien, in den Apenninen, in Asien (Libanon), Aegypten (Suez), Afrika (Algier), Gibraltar, in Sibirien und Nordamerika (Virginien). Berge dieses Gesteins sind überall stark bewaldet.

Rauchwacke wird in Hessen, Thüringen, Franken ꝛc. gewöhnlich über Alpenkalkstein gefunden. Sie ist sehr blasig.

c) Muschelkalk erhielt seinen Namen von den Muscheln und Schalthieren, die in unendlicher Menge in ihm vorkommen. Man findet ihn bei Pappenheim in Thüringen, im Harz, in Frankreich, auf der Pyrenäen Halbinsel, in Polen, in der Krimm. Manchmal bildet er sehr gestreckte unter 1000' Höhe bleibende starke Gebirge, z. B. am Fuße der Würtemberger Alp, um Stuttgardt, zwischen Aldingen, Bähingen, Hechingen, Ellwangen, Elbingen, um Bayreuth; bei Weimar, Naumburg, im Rhöngebirge, am Abhange der

Vogesen, bei Eisenach, Pyrmont sitzt er auf buntem Sandstein, bei Pleisse, ohnweit Göttingen, auf jüngerem Gypse. Seine Schichtung ist sehr deutlich. Seine langen schmalen Bergrücken sind sanft abhängend. Obstbäume, Waizen, Klee und Hopfen wachsen freudig.

Flötzgyps bildet unbedeutende runde kuppige Höhen und gehört nur niedern Gegenden an. Gleichwohl wurde in den Tyroler Alpen ein solcher Berg lange Zeit für einen Gletscher gehalten (seiner Weiße wegen). Er enthält keine Versteinerungen. Die erste Formation kommt in Thüringen, im Harz, in Schlesien, Baiern, Schwaben, Franken, in den Pyrenäen, in Spanien, Italien, Rußland ꝛc. Die zweite im Harz, in Thüringen, an der Weser, in Baiern, Schlesien, Niederöstreich, Kurland, England, in Kasan an der Wolga ꝛc. vor. Die Formen der Berge sind die der Gypsberge. In Deutschland enthalten beide Formationen viele Salzquellen, z. B. Halle. Zur dritten Formation gehört der Montmartre. Der Flötzgyps ist der Vegetation nicht günstig. Enthalten jedoch Ebenen Thon und Gyps, wie z. B. die Unstruttthäler Thüringens, so findet man sehr freudigen Pflanzenwuchs.

Kreidegebirge sind nur von einiger Bedeutung in England, (Yorkshire, Wiltshire mit 800—1000′ hohen spitzigen Pyramidenfelsen) in Frankreich, in Dännemark, auf Rügen, bei Goslar, Dresden, in Böhmen (Töplitz bis Lowositz).

Steinsalz erscheint in unbedeutenden Hügelreihen höchst selten mit steilen Wänden. Man findet es bei Wieliczka, (es durchzieht Polen und Siebenbürgen, indem es eine Länge von 120 Stunden auf 50 Stunden Breite bei oft mehr als 600′ Mächtigkeit einnimmt) in Oestreich, Salzburg, (Hallein) Baiern, (Berchtesgaden, Reichenhall, Kissingen, Orb) Tyrol, (Hall) Italien, in der Dauphine, in Spanien und England.

Steinkohlengebirge können, ihrer Natur nach,

nicht hoch seyn, sondern bilden abgerundete schluchtige Hügel. Dem Pflanzenwuchse sind sie sehr zuträglich.

Die übrigen Gebirge werden übergangen, da sie nicht sehr ausgebreitet sind, auch keine große Gebirge bilden.

§. 106. Das aufgeschwemmte Land besteht aus Trümmern der Ur- und Flötzgebirge und vulkanischer Produkte. Ihre Schichtung ist gewöhnlich horizontal, in oft mächtigen sehr weit nach allen Richtungen streichenden Lagen. Die Bestandtheile sind Sand, Thon, Gerölle, Grus, Lehm, Kalktuff, bituminöse Erden, Torf ꝛc. Das aufgeschwemmte Land bildet keine Höhenzüge, sondern, vorzüglich das sandige, unregelmäßig gruppirte Hügel oder auch wohl lange Rücken mit kurzen wellenförmigen Böschungen. So ist Polen, Niederdeutschland bis Holland beschaffen. Die Vegetation und die übrige Beschaffenheit hängt zum Theil von den Bestandtheilen der umliegenden Kettengebirge, von denen sie abstammen, ab. Der Fuß der Hochgebirge ist gewöhnlich von einem niedern Gebirge umgeben, welches dem aufgeschwemmten Lande beizuzählen ist. Dadurch zerfällt überhaupt das aufgeschwemmte Gebirge in 4 Klassen oder Arten, je nachdem dasselbe

1) entweder am Fuße der Ur- und Flötzgebirge oder
2) in den Thälern derselben liegt, oder
3) das flache Land durchzieht oder bildet, oder endlich
4) ob es an den Mündungen der Flüsse oder im Meere entstanden ist.

Das letztere begreift man gewöhnlich unter der Benennung: angeschwemmtes Land. Wie dieses gebildet wird, darüber Folgendes:

Wenn ein Fluß in einen andern oder in das Meer tritt, so entsteht eine Hemmung oder Stauung des einfließenden Wassers. Die erdigen Theile, die dem letzten beigemischt sind, haben Zeit, sich abzusondern. Diese fremdartigen Stoffe werden vorzüglich beim Aufschwellen der Flüsse theils vom Ufer abgelößt, theils von den überschwemmten Ländern hinweggeführt. Wie viel jährlich dadurch gutes Land verlohren

gehe und wie viel andere Länder dabei gewinnen, darüber wird das Folgende die nöthige Auskunft geben.

Nach Schuw führt der Nil *) in seinem Wasser $^1/_{132}$ Schlamm ꝛc. Diesen setzt er zum Theil in Aegyptens Flächen ab, so daß sich dieses Land jedes Jahrhundert um 1′ erhöht. Seit Herodot rechnet man 20′ Erhöhung; zum Theil wird dieser Schlamm ins Meer geführt, wodurch das Delta entstanden ist. Auf gleiche Weise entstanden die ostindischen Inseln Rabnabad, Mascal, Edmondstone.

Seit zwei Jahrhunderten hat der Po nach Prony jährlich 210′, der Mississippi seit 100 Jahren 15 Meilen Land angesetzt. Der Hoangho führt $^1/_{200}$ Schlamm in seinem Wasser, so daß er, nach Barrow, jährlich eine Strecke von 1 □ Meile, des, im Mittel 120′ tiefen Meeres erfüllt. (Daubuisson.) Auch die Orbe, die bei Ifferten in den Neuenburger See geht, setzt jährlich Land an.

Nehmen wir mit Rinolo an, daß der Po **) täglich — 432000000 Cubikfuß Wasser dem Meere liefert, so giebt dies bei $^1/_{200}$ Schlamm schon 2,160000 c′ Schlamm täglich, also jährlich 788,400000 c′ Erde.

Der Rhein führt täglich nach einem 10jährigen Durchschnitte unter der Rheinbrücke bei Basel
beim niedrigsten Stande und mittl. Geschwindigkeit von $3^1/_2$′ in 1 Sekunde 1,161216 Cub. Toisen à 1000 c′;
bei mittl. Stande und 5′5′′ mittl. Geschw. 6,494638 c Toiſ.;
beim höchst. » » 7′7 » » 11,828160 »
durch. Nach Escher fließen durch die nämliche Brücke jährlich 1046,763676 c Toiſ. Wasser. Hartsoecker nimmt $^1/_{100}$ zur Zeit des Anschwellens, Manfredi bei mäßig trübem Wasser $^1/_{174}$ Schlamm an. Setzt man dafür die Zahl $^1/_{150}$, so

*) Vergleiche Ritter's Erdkunde. Berlin 1822. 1. Th. 1. Buch pag. 638—875.

**) Vergl. Otto's System einer allgem. Hydrographie des Erdbodens. Berlin 1800. pag. 144—148.

giebt dies 6,978425 c Toisen Erde ꝛc. Welche ungeheure Masse Erde herauskommen würde, wenn man die Berechnung auf den ganzen Rhein ausdehnen wollte, das läßt sich leicht einsehen.

Die Seine führt jährlich 105120,000000 c′ Wasser unter der Pontneuf durch. Die Donau liefert stündlich 2520,000000 c′, also jährlich 22075200,000000 c′ Wasser in's schwarze Meer; die Elbe hingegen an die Nordsee stündlich 20 Millionen, jährlich also 175200 Mill. c′ Wasser u. s. w.

Setzt man für die schlammigen Theile $^1/_{200}$ und nimmt man die Wassermenge, die jährlich von allen Flüssen dem Meere zugeführt wird, nach Kant zu 455, nach Metherie zu 340, nach Munke aber nur zu 75 Cub. Meilen an, so erhält man die Quotienten $0''^{275}$, $1''^{7}$, $0''^{378}$, welche nach den obigen Annahmen das dem Meere zugeführte Erdreich in Cubikmeilen angeben. Das Mittel aus allen wäre $1''^{5}$ Kubikmeilen *).

§. 107. Die vulkanischen Gebirgsarten sind nicht sehr verbreitet. Ihre Bestandtheile gehören keiner eigenen Klasse, sondern der Ur- und Flötzzeit an. Feuer und Wasser wirkten so auf sie, daß sie eine ganz besondere Steinart aus zu machen scheinen. Man rechnet überhaupt hierher die Auswürflinge: Asche und Gerölle, den feurigen Fluß, Lava, die wäßrig ausgeflossenen Massen: vulkanischer Tuff; endlich die Sublimate: Schwefel, Salmiak ꝛc.

Die vulkanischen Gebirge bilden keine Ketten, sie sind mehr gruppirt. Die einzelnen Berge haben die Kegelform; gemeiniglich sind sie sehr hoch.

Die unächten vulkanischen Gebirge kommen vorzüglich in Böhmen, (Carlsbad, Eger, Haselbach, Töplitz, Bilin,

*) Nimmt man das Verhältniß der Wassermasse des Rheins zu der aller übrigen Flüsse der Erde zusammengenommen = 1 : 250 und rechnet man auch $^1/_{100}$ Schlamm, so gäbe dies doch nur $2^1/_2$ Cub. M. hinweggeführtes Erdreich.

Laun ꝛc.), in Sachsen (Zittau), im Saarbrück'schen (Duttweiler), im Saalkreise (Wettin), im Habichtswalde, in Frankreich (St. Etienne und Chaumont), England (Newcastle, Whitehaven), in Schottland, Sibirien und Italien vor. Sie bilden nur Hügelland und zeigen sich in niedrigen Gegenden

Nach Schubert existiren jetzt noch 187, nach andern 205 thätige Vulkane. Von diesen kommen 107 auf die Inseln und 98 auf das feste Land. Nach Schubert findet man

15 in Europa. (Vom Aetna kennt man 43, vom Vesuv 36 Ausbrüche. Der Stromboli ist schon über 2000 Jahre in immerwährender Thätigkeit.)
19 in Island, z. B. Hekla, (22 Ausbrüche) Kattlegiaa, Sidajökul, Krabla, Leirhnukr ꝛc.
6 auf Kamtschatka, z. B. Avalcha, Talbatchi, Kamtschatka.
6 » den Aleutischen Inseln.
9 » » Kurilen »
10 » » Japanischen »
9 » » Marianen » , die Philippinen haben viele.
4 » Sumatra, Java viele kleine.
5 » Kalifornien.
21 in Guatimala.
5 » Mexico.
15 » Chili.
6 » Neugranada.

Nach andern enthält deren Europa 27
Asien 62
Afrika 10
Amerika *) 94
Australien 6 ꝛc.

Zu den furchtbarsten Eruptionen sind zu zählen: die Ausbrüche des Aetna 1536 und 1693. 16 Städte giengen in

*) Nach Hrn. v. Humboldt 54 brennende Vulkane vom Kap Horn bis Unalaschka, und Hr. Steffens glaubt von Kamtschatka bis Neuseeland über 100 annehmen zu dürfen.

3 Tagen unter und 9000 Menschen kamen um. 1783 wurde Calabrien fürchterlich verwüstet, 32000 Menschen verloren das Leben, 275 neue Seen entstanden. Herkulanum, Pompeji und Stabiä wurden im 79. J. n. Ch. verschüttet. 1783 wurde Island gräßlich verwüstet, 3 große und 8 kleine Flüsse verschwanden. Die Lava, die aus dem Innern der Erde hervorgetrieben wurde, betrug 4020—8040′ Dicke. 60 □ Meilen würde man 600′ dick damit belegen, sonach betrug diese ganze Masse 86640,000000 Kub. Klaftern, und Hr. Schubert berechnet, daß man daraus einen Berg von 28000′ Höhe auf 56400′ Dicke bilden könne, einen Berg, der fast sechsmal so groß, als der Montblanc, und dreimal so groß, als der Chimborasso wäre.

---

§. 108. Unsere Erde besteht, wie wir bereits wissen, aus 2 Theile, aus einem flüssigen, Wasser, und aus einem festen, Erde. Rücksichtlich des Raumes, den beide auf der Oberfläche unsers Erdballs einnehmen, findet eine sehr große Verschiedenheit statt. Theilt man nämlich die Erdoberfläche in 486 gleiche Theile, so kommen 100 davon auf das Land und 386 auf das Wasser *).

*) In kleinern Zahlen findet man 7 : 27. Hr. Zimmermann gab beider Verhältniß wie 10 : 27 an. Siehe dessen geogr. Geschichte des Menschen u. s. w. 3. Bd.

Setzen wir mit Hrn. Klügel die Erdoberfläche = 9,282066 geog. □ Meil., so beträgt

das Land 2,401204 und
das Wasser 6,880862 □ Meil.

und beide zusammen 9,282066 □ Meil. wie oben.

Nimmt man das Meer im Durchschnitt nur zu $^1/_{24}$ M. Tiefe an, so erhält man für die ganze Wassermasse unserer Erde in runder Zahl 257835 geogr. Cub. Meilen; für $^1/_{20}$ Meil. Tiefe aber 309402 Cub. Meilen. Hr. Schubert *) findet eine weit größere Zahl, nämlich $1^1/_2$ Millionen Cub. Ml. Büffon in seiner Naturgeschichte setzt die Tiefe des Meeres im Durchschnitt mit 1200′ P. M. an, und findet, daß hinlänglich Wasser vorhanden sey, um die ganze Erdoberfläche mit einer 600′ dicken Wasserschicht zu umgeben. Wollte man aus dieser Wassermasse eine Kugel bilden, so würde diese, nach eben diesem Schriftsteller, einen Durchmesser von 60 franz. Meilen erhalten.

Das Land erscheint nicht in eine Hauptmasse vereiniget, sondern in 3 besonders große und in viele tausend kleinere Theile getrennt, zwischen 60° S. B. und 80° N. B.

§. 109. Auf der östlichen Halbkugel finden wir im S. Westen Afrika als Centralpunkt beider Erdhälften, N. Westlich liegt Europa, N. Oestlich Asien, S. Oestlich Neuholland. Diese Länder begreift man unter dem gemeinschaftlichen Namen: alte Welt. Amerika oder die neue Welt nimmt die westliche Halbkugel ein. Die größten Inseln liegen auf der östlichen Halbkugel.

§. 110. Europa liegt zwischen $7^1/_3$ und 83° östl. Länge und $34^3/_4$° bis $71^1/_3$° N. Breite im Norden vom Eismeere begränzt, im Osten und S. O. durch den Ural, das Kaspische Meer, den Kaukasus, durch das azow'sche und schwarze Meer, den Bosporus, durch das Marmormeer und den Archipel von Asien geschieden, im Süden durch das mittelländ-

*) Dessen allgem. Naturgesch. Seite 157.

diſche Meer von Afrika, im Weſten durch das atlantiſche von Amerika getrennt. Seine größte Länge beträgt zwiſchen 900 bis 1000, ſeine Breite gegen 530 Meilen. Der Flächeninhalt dieſes Erdtheils wird vom H. Dr. Haſſel zu 153616, vom H. Dr. Stein zu 155820, von andern zu 180 und 186000 (mit Inbegriff der Inſeln zu 10—15000) □ Meilen angegeben.

Waſſerſcheide. Da, wo Europa von Afrika durch die Meerenge von Gibraltar getrennt wird, beginnt die Hauptwaſſerſcheide dieſes Welttheils. Sie zieht ſich durch Spanien, das ſüdliche Frankreich und Deutſchland zwiſchen Polen und Ungarn hin bis zur Wolgahöhe, welche ihrerſeits wieder mit dem Uralgebirge in Verbindung ſteht. Oft bildet ſie große mächtige Schneealpen, oft bloße Mittel- und Vorgebirge, bisweilen beſteht ſie aber auch nur aus unkenntlichen Landrücken. Rechts und links gehen Aeſte und Zweige von ihr aus. Dieſe begränzen die Gebiete der Ströme, Flüſſe, Nebenflüſſe, Bäche ꝛc., ihre Größe iſt ſehr verſchieden. Wir wollen uns mit jener Waſſerſcheide etwas bekannter machen.

I. An der Meerenge von Gibraltar beginnt die Nevada-Kette. Dieſe läuft ohngefähr in der Form eines liegenden umgekehrten S erſt N. dann O. im S. des Guadalquivir, durch Granada und Murcia, bis zu den S. Quellen dieſes Fluſſes (Sierra Huescar), ſteigt dann als iberiſches Gebirge, faſt in derſelben Form wie die Nevada-Kette, gerade nach Norden, die Seguraquellen rechts laſſend, das linke Ufer des Guadalimar aufſteigend bis an den Xucar zu den Guadianaquellen, begleitet das rechte Ufer des Xucar bis zur Sierra Albaraccin, das Gebith des letzten Fluſſes von dem des Tajo trennend, ſteigt ferner zwiſchen Ebro- und Duerogebieth bis nach Soria, dann weiter zu den Dueroquellen, durchzieht die Provinz Burgos und ſtößt ohnfern Reynoſa auf die Kantabriſchen Gebirge. Bei den Quellen des Guadalquivir löſt ſich die Sierra Morena vom Hauptzuge ab; und geht, die Flußgebiethe des Guadalquivir ſüdlich, das der Guadiana nördlich laſſend, bis zur Mündung der Guadiana.

Von Cuenza aus geht die Ossakette als ein ebenfalls westlicher Ast zwischen Tajo und Guadiana bis zum Kap Vinzent in Portugal. Südlich von Soria verläßt ein anderer östlicher Ast die Hauptwasserscheide (die Guadarama-, Estrellakette) und endet bei Lissabon. Hierdurch werden die Gebiete des Tajo und Duero von einander geschieden. Beim Kap Finisterre in Galicien fängt das kantabrische Gebirge an, trennt Asturien von Leon, durchschneidet den nördlichen Theil von Burgos und wendet sich gen Yrun, wo die Pyrenäen beginnen.

Höhenpunkte.

Cumbre de Mulhacen . . .	11470′ P. M.
Picacho de Veletta	7218′
Alpujarras K.	9000′
Gibraltar	1400′
Morena K.	2372′
Monchique K.	4000′
Estrella K.	8000′
Guadarama (7652 Pennalura) K.	
Iberisches Gebirge	4000′
Kantabrisches	7000′
Asturisches	4800′

Päße. Nevadakette: Ronda, Antequera, Lanno, Granada, Guadix, Huescar, Alcaraz u. s. w.
Morenakette: Zafra, Konquesta, Despenna Peros, Quemada ic.
Ossakette: Albuquerque, S. Cruz, Miravete, Vincent, Morra u. s. w.
Guadarama und Estrellakette: Sardao, Busaco, Celorico, Pennamacor, Kastellbranko, Bannos, Gata, Fontiveros, Guadarama, Somosierra, Atienza u. s. w.
Iberisches Gebirge: Olivares, Requenna, Clemente, Cuenca, Molina, Puerto del Frasno, Hinojoca, Logronno, Burgos.

Kantabrisches Gebirge: Benavente, Piedrafilha, Astorga, Pennaflor, Pajares, Reynosa u. s. w.

Vorgebirge. Kreus, Rosas, Estardi, Sebastian, Tortosa, Antonio, Martin, Nao, Huerta, Pola, Cervera, Palos, Gata, Gibraltar, Tariffa, Trafalgar, St. Maria, Karbonero, Vinzent, Sines, Espichel, Roca, Karbueyro, Mondego, Finisterre, Ortegal, Pennas, Quejo, Machichaco und viele andere.

§. 111. II. Die Pyrenäen, südlich durch das Parallellthal des Ebro von dem Hochlande Spaniens durch schroffe Abfälle, von den Alpen durch das halbmondförmige Flachland Südfrankreichs durch sanftere Abhänge nördlich geschieden, erstrecken sich von Westen nach Osten vom Kap Figueras, im Winkel des Biscayischen Meerbusens, bis zum Kap Kreus am mittländischen Meere in einer Länge von mehr als 50, nach den Krümmungen mehr als 80 Meilen. Ihre Ostbreite beträgt gegen 30, ihre Westbreite halb so viel Meilen, während die Mitte über 20 einnimmt. Das ganze Gebirge lagert auf einer Fläche von mehr als 500 □ Meilen. Die höchsten Gipfel dieses mächtigen Höhenzuges sind 4000′ niedrigen als die höchsten Alpen. Bei weitem findet man nicht so viele und so ausgedehnte Gletscher als in der Schweitz. Die ausgezeichnetesten liegen in der Mitte der Kette auf der Nordseite.

Im Allgemeinen zeigen die Pyrenäen ein höheres Alter als die Alpen. Die Anmuth der meist unmittelbar an die höchsten Pics angelehnten Thäler, durch eine südlichere lebensvollere Vegetation gesteigert, wird weder durch wilde Bergströme gestört, noch durch überhängende Felsen bedroht. Die Pyrenäen verhalten sich zu den Alpen der Schweiz, wie das Leben des gereiften Mannes zum brausenden Jünglingsalter.

Höhenpunkte von Westen nach Osten:

Montagne d'Hausa	4002′
M. d'Orhi	6186

Pic de d'Anié	7956′
Mt. Rouge	6675
» Aspe	6297
Pic du midi de Pau	9186
Som de Soube	9642
Pic de Gabisos	7532
Vignemale	10350
Port de Gavernie	6980
Le Taillon	9894
Breche de Roland	8760
Tour du Marboré	10114
Cylindre du Marboré	10374
Mont perdu	10482
Port de Pinède	7422
Port viel	7884
Mtge. de Troumouse	9852
Pic long	9972
Pic d'Arbizou	8760
Pic de Néouville	9696
Pic du Midi de Bigorre	8940
Pic de Baota	9396
Port d'Oo	9240
Crabioules	9900
Port de Venasque	7140
Port de Picada	7458
Maladetta	10722
Port de Viella	7716
Monartto	9054
Mtge. de Crabère	8124
Pic de Montoulion	8928
» » Mont Vallier	8680
Montcalm	9960
Port de Rat	7014
Pic du port de Signier	9024
» de la Serrère	9096

Pic de Fontargente	8682
» Peyrie	8562
Mtge. du Roc Blanc	7812
» de Mosset	7416
Canigou	8604

Päße. Yrun, Maya, Ronceval, Urdez, Argellez, Gavarnie, Venasque, Viella, die Andorrapäſſe, Puycerda, Kampredon, Pertus, Portvendre und viele andere, von denen gleichwohl nur einige für Fahrzeuge geeignet ſind.

§. 112. III. Von den Pyrenäen trennt ſich bei Mont Louis ein Aſt, (die ſchwarzen Höhen) und läuft zwiſchen Arriege und Aude zu den Tarn-, Lot-, Allier- und Loirequellen, das Rhonegebirge rechts laſſend, ſteigt dann (als Cevennenkette) gerade nach Norden zwiſchen Loire und Rhone zu den Goldhügeln (Arrour-, Yonne-, Armancon- und Ouchequellen zwiſchen Dijon, Autun u. Chalons) und indem er Seine u. Saonegebieth trennt, gelangt er zu den Aube-, Marne-, Maas- und Saonequellen bei Langres, wo ſelbſt er die Sichelberge trifft.

Von den Allierquellen aus geht ein Zweig N. Weſtlich unter mancherlei Nämen, (Margarithen Gebirge, Kantal ꝛc.) zwiſchen Loire und Garonne bis in die Gegend von Nantes, ein zweiter Zweig tritt als Forezgebirge zwiſchen Allier und Loire. Von den Yonnequellen aus in N. Weſtlicher Richtung läuft ein dritter größerer Zweig zwiſchen Seine und Loire als Morvan-, Orleans- ꝛc. Gebirge, deſſen äußerſte Spitzen ſich in der Bretagne (Arrégebirge) verlieren.

Der Hauptzug ſchickt von den Sichelgebirgen aus einen Zweig (Argonner Wald) nach Norden, der dem linken Maas-Ufer folgt; zwiſchen Maas und Moſel treten die Moſelberge, die Ardennen, der hohe Veen und die Eifel, an der Maas, dem Rheine und der Moſel endigend. Der Eifel entſprechen auf dem rechten Moſel- u. linken Rheinufer der hohe Wald und der Hundsrück; ſie ſind die Ausläufer der Vogeſen, die von den Sichelbergen herkommen. Die ſüdliche Verlängerung der Vogeſen trifft nordweſtlich von Solothurn auf das Juragebirge. Zwi-

schen den Vals-, Ain-, Doubs- und Orbequellen, N. von Genf, lößt sich vom Jura ein Zweig ab und läuft nördlich vom Genfersee als Jorat zu den Cottischen Alpen, die mit dem St. Gotthardt in Verbindung stehen.

Höhenpunkte. Cevennen. M. de Lozére = 2180'

Auvergne Geb. Cantal . . 5700'
Montd'or . 5800
Puy de Dome 4500

Forez, Kote d'or und Vogesen. Pierre fût Haut 5100
Montoset 6100
La Madelaine . . 4500
Mont Mezene . . 6200
Mont Pilat . . . 3400
Mont St. Vinzent . 1798
Ballon de Sulz . 4368
Grand Ventron . 4515

Jura. Reculet 5200
Colombier . . . 5200
Chalet 5100
Dôle 5200
Noirmont 5200
Mont Tendre . . 5200
Dent de Vaulion . 4600
Aiguille de Baume 4800
Chasseron 5000
Creux de Vent . . 4500
Mont Tourne . . 4000
Tête de Rang . . 4400
Chasseral 5000
Hasenmatte . . . 4500
Weißenstein . . . 4000
Hauenstein . . . 4000
Geisflüh 2400

Päße. St. Poas, Lodève, Barre, Villefort, Chateauneuf, Pradelles, St. Agreve, Bonnet, Etienne, Tarare, Vil-

leneuve, Pacaudiere, Cantal, Puy de Dome und andere; Rhone und Doubsklause.

Vorgebirge. Kap Blanc Nez, Gris Nez, de Caux, Raz de Gatteville, de la Hague, Frehel, St. Matthieu, Bec de Raz ꝛc.

§. 113. Die Alpen. Ohngefähr 6 Längengrade von den Pyrenäen entfernt liegt das fächerförmige Schweizer-Alpengebirge nach Norden, Osten, Süden und Westen mächtige Zweige sendend. Das Stammgebirge, Italien von Frankreich, Deutschland und Ungarn trennend, in halbmondförmiger Gestalt, liegt zwischen 23—35° östl. Länge und 44—48° nördl. Breite auf einer Fläche von mehr als 6000 □ Meilen. Vom St. Gotthardt, dem Knoten dieser ungeheuren Gebirgsmasse, laufen alle Zweige aus, im Süden zu den Appenninen, im S. Osten zum Balkan, in Osten zum Wienerwaldgebirge, im Norden zu den deutschen und ungarischen Gebirgen, im Westen zu den bereits oben beschriebenen Höhenzügen.

Vielleicht wirkt kein Land durch seine Eigenthümlichkeiten so mächtig auf Geist und Gemüth, wie die Schweiz. Hier lange Reihen mit Schneefeldern umgürteter unermeßlicher Gletscher, aus welchen Schrecken erregende Riesenhörner und Pic's ihre tausendjährigen Häupter wie drohende Gespenster hervorstrecken, dort herrliche Feenthäler, deren Anblick ein unbeschreibliches Wonnegefühl hervorbringt. Reich umwohnte Seen, wo alles Leben athmet, neben rauhen Wildnissen; hier nakte himmelansteigende Felsenwände neben trümmerreichen Abgründen, durchtobt von schäumenden Fluthen, die losgerissene Felsmassen, ein leichtes Wellenspiel, fortwälzen und zerstören, und, indem sie das zerstückelte Gestein auf fruchtreichen Flächen absetzen, diese in traurige Wüsteneien verwandeln; dort Thäler und Landschaften, in denen ein Hügel den andern entweder verdrängt oder sich zum Berge und zur Hohalpe gestaltet, dann sich wieder zur Ebene verflächt, umblüht von duftenden Blumen, umkränzt und bedeckt mit Wiesen und Saatfeldern, mit Weinbergen, Obstpflanzungen

oder Holzungen. Hier kocht Afrika's Sonnengluth aus gewürzreichen Alpenpflanzen stärkende Heilmittel, dort belegt ein ewiger Frühling grünes Gelände mit seinem Zauber. Hier stürzen donnernde Waldströme, deren Getöse das Echo tausendfach wiedergiebt, ihr schäumendes Gewässer zum Himmel spritzend, von Fels auf Fels hinab in unerforschte Gründe, die eine fast ewige Nacht umhüllt, während über ihnen Iris ihren lieblichen Bogen spannt.

Wer schildert den Zauber, wenn das Frühroth die sich im Aether badenden Gipfel des Gebirges umröthet oder die untergehende Sonne sie umglüht, während ihr Fuß in dunkler Nacht ruht, — wenn der Mond die friedlich stille Landschaft mit seinem Mattgolde belegt; wer malt das Entzücken, wenn sich vom Rigi, vom Weißenstein ꝛc. aus die ganze reiche Natur, wie ein großes schönes Altarblatt, vor unsern staunenden Blicken entfaltet?

Berge.	Bochetta (Paß)	—
	Col de Tenda	5500'
	Col de Fenêtre	8500
	M. Viso	13000
	M. Genevre	6100
	M. Cenis	11100
	M. Iséran	12400
	Kleine Bernhard Paß	6800
	Mont Blanc	14700
	Col de Ferret	7200
	Pain de Sucre	8800
	Velan	10400
	Combin	13200
	Weißhorn	13800
	M. Cervin	12500
	Rothhorn	9000
	Breithorn	12000
	M. Rosa	14500
	Maggana Bg.	—

Simplon	6200'
Griesberg	9500
S. Gotthardt, seine hchst. Stelle (Fibia)	9700
Jungfrau	12900
Finster Aarhorn	13200
Schreckhorn	12600
Wetterhorn	11500
Blümlis	11400
Gemmi, Paß,	7000
Diablerets	9900
Deut de Morcle	9100
Titlis	10200
Dödi	11100
Glarnisch	8900
Sentis	7700
Hörnli	3500
Rigi	5700
Lucmanier	5700
Vogelberg	10200
Muschelhorn	10230
Bernadino	9600
Schwarzhorn	9400
Mittagshorn	11700
Splügen	6000
Septimer	7000
Bernina	6500
Julier	8000
Albula	8000
Ortle Spitze	14400
Platey Kogl	9700
Brenner B.	4400
Dreyherrnspitz	9500
Gr. Glokner	11500
Wisbachhorn	10800
Hochgölling	9800

Hochvogel	9000′
Wazmann	9100
Schneeberg	6400

Vorgebirge. Bennious, de l'Aigle, Mouret, Kapet, Negret, de Port, de la Moutte, Roux, Gros, Nero, Mella.

Päße. Grimsel, Furca, Gemmi, Raawyl, Sanetsch, Moro, Cervin, Rolle, Fenetre, Bonhomme, Wormserjoch, Barema, Fluela, Scaletta, Albula, Julier, Septimer ꝛc., Bernina, Gotthardt, Disrutt, Splügen, Bernhardin un. v. andere; Finstermünz, Nauders, Brenner u. a.

§. 114. Wie sehr kontrastiren gegen die Alpen die **Apenninen**, eine 180 Meilen in ihren Krümmungen messende nur hier und da bewaldete Bergkette von elenden, nur Räubern und Banditen freundlich lockendem Ansehen; nirgends grausenerregende Wildheit wie in dem tyroler Oetzthale, in den schweizer Schöllenen oder am Zinkenstocke, noch kühne Formen und bezaubernde Gegenden, wie die Umgebungen des Sylvapina- und Urseren-Thales. Das Gebirge besteht aus Granit, Gneus, Glimmerschiefer, Basalt und Lava. Seine höchsten Punkte sind der Gran Sasso d'Italia und der Aetna. Eine Menge kurzer Ausläufer ziehen sich an das adriatische, jonische und thyrrhenische Meer.

Berge. Bochettapaß	2400′
M. Cimone	6500
Sasso di Simone	3800
M. Pennino	4800
M. della Sibylla	7000
M. Vettora	7600
Gran Sasso d'Italia	7600
M. Terminello	6600
M. Velino	7700
M. Amaro	8800
Vesuv	3709

M. Rotondo 8200
M. Sila 4600
Aetna 10100

Päße. Trebbia, Santa Croce, Pontremoli, Fiumalbo, Pietramala, Radicafani, Perugia, Somma, Scieggia, Serravalle, delle Marmore, Madonna della Grotta, del Corno, Arquata, Celano (von Rom nach Sulmona), Forchia, Kastelfranco und viele andere.

Vorgebirge. Portofino, di Levante, Piombino, Stephano, Linaro, Antio, Circello, Miseno, Kampanella, Licosa, Spartivento, Rizzato, Alice, Leuca, Cavallo, Gargano u. a.

§. 115. Westlich vom Großglokner bei den Salzaquellen lößt sich ein Gebirgszweig in südl. Richtung ab, biegt sich um die Quellen der Drau herum und läuft als carnische Alpen zum Terglou (Sauquellen). Von hier aus ziehen die Julieralpen nach Kroatien und Bosnien zum Glubetingebirge, N. O. von Kattaro. An dieses schließt sich das Scardus- und Argentara-Gebirge und der Balkan, welcher am schwarzen Meere beim Eminehvorgebirge endiget.

Dieser große Höhenzug erstreckt sich von $37^1/_2°$ bis $45^1/_2°$ Länge unter 42—43° Breite, und besteht vorzüglich aus Granit. Er ist voll Schluchten und enger Thäler, überhaupt von höchst zerrissenem Ansehen. Viele Zweige laufen nach Norden und Süden. Aeußerst rauh, steil, wild und stark bewaldet, wie die Hauptkette, legen sie den Uebergängen große Schwierigkeiten in den Weg. Die höchsten Punkte erreichen nicht ganz 9000′.

Berge. Vedretta . . . . . 10800′
Terglou 9400
Schneeberg 7000
Kleck 6500
Dinario 7000
Orbelos 9000

Päße. Sconicza, Bielopolie, Sienicza, Priština, Kacsanik, Sulu Derbend, Nadir und einige andere.

§. 116. IV. Vom St. Gotthardt aus biegt sich die Wasserscheide (§. 111) um die Rheinquellen herum, und vereiniget sich jenseits Basel auf dem rechten Rheinufer in der nördlichen Verlängerung des Jura mit dem Schwarzwalde (in der Nähe der Donauquellen), welcher das rechte Rheinufer bis zum Neckar begleitet, jenseits des Neckars aber als Odenwald in derselben Richtung ohnfern des Mains endet. In der Nähe der Donau- und Neckarquellen lößt sich vom Schwarzwalde das Hartgebirge ab, trennt weiter hin als Rauhalpe das Donaugebieth von den Flußgebiethen des Neckar und Kocher und läuft als Aalbuch an der Kocher aus. Südlich um die Quellen der Jart windet sich die fränkische Höhe zwischen der Tauber und Altmühl hindurch, sendet einen Zweig als Steigerwald an den Mayn, trennt die Gebiethe der Altmühl und Rezat, der Pegnitz und Fils und gelangt zum Fichtelgebirge zwischen Eger, Hof und Baireuth. Dieses Gebirge bildet einen Knoten, von welchem, außer dem Thüringerwalde, N. O. das Erzgebirge (welches an den Muldequellen vorbei läuft und oberhalb Dresden die Elbe berührt), S. O. aber das Böhmerwaldgebirge (Wasserscheide) ausgeht. Das letzte trennt das Donau- und Elbgebieth, streicht bis in die Gegend von Linz, zieht sich um die Elbequellen herum, bildet sodann die Gränze zwischen Böhmen und Mähren und schließt sich ohnfern Glatz an die Sudeten an. Der S. östliche Zug der Sudeten heißt schlesisch-mährisches Gebirge bis zu den Oder- und Weichselquellen. Hier beginnen die Karpathen.

§. 117. Diese entsprechen dem Höhenzuge jenseits der Donau, dem Balkan. Ein Ast zieht sich südlich zur Donau, nach Presburg, der andere streicht, erst das Gebieth der Weichsel von dem der Donau, dann dieses vom Dniestergebieth trennend, zwischen Sereth und Maros, hierauf zwischen diesen und die Aluta, und endiget an der Donau.

Die Karpathen, ein äußerst mächtiges 200 Meilen langes, 30 bis 60 Meilen breites sehr wildes Gebirge, umgeben das ungarische Flachland in der Form eines riesenhaften Gürtels. Das dicht umwaldete Tatragebirge, dessen höchste Spitzen 8300′ über dem Meere liegt, bildet den Haupttheil der ganzen Kette. Sie zeigt im Allgemeinen völlige Alpennatur. Nackte Granitnadeln erheben sich aus Schneegebirgen, während tiefer hinab kräftige Alpenpflanzen und nützliche Kräuter gedeihen. Die Thäler zeigen üppige Wiesen und große Fruchtbarkeit, aber — Viehzucht und Ackerbau liegen dennoch danieder.

Höhenpunkte. Lomnitzer Spitze . . . 8100′
Kriwan . . . . . 7800′

Päße. Jablunka, Ryczerka, Jordanov, Neumark, Lublo, Dukla, Vereczke u. s. w.

Von den Sauquellen (Weichselgeb.) läuft der polnische Landrücken zwischen Weichsel, Düna und Dniepr zur Wolgahöhe. Von hier aus ziehen die Wolgagebirge zwischen Dnieper, Don und Wolga im großen Bogen erst S. W., dann S. zum Kaukasus.

§. 118. Zwischen den südlichen Theilen des caspischen und azow'schen Meeres zwischen 40—46° Breite und 55 bis 67° Länge liegt dieser mächtige, 120 Meilen lange, 15 bis 50 Meilen breite Höhenzug, dessen höchster Punkt, der Elbrus, 16000′ über das Meer hervorragt. Die Hauptkette besteht aus granitischen Hochalpen, an welche sich zu beiden Seiten Schiefer- und Kalkflötze anlagern, und mit Sandsteingebirgen auslaufen. Die Hauptabdachungen gehen nach dem caspischen und schwarzen Meere.

§. 119. Kehren wir noch einmal zu dem Punkte zurück, wo das böhmisch-mährische Gebirge die Sudeten trifft. In N. westl. Richtung ziehen diese zuerst als Riesengebirge zwischen Oder und Elbe zu den Quellen der Neiße. Von hier aus läuft das Lausitzer Gebirge an die Elbe in der Richtung des Erzgebirges. Hierdurch wird der böhmische Kessel

ganz geschlossen. Von den Reißequellen streicht die Wasserscheide zwischen dem Elbe- und Odergebithe hinauf nach Dännemark, tritt nördlicher als mächtiges Gebirge (Kiölen), die Gränzen zwischen Norwegen und Schweden bildend, hervor. Im hohen Norden nimmt diese Kette eine N. östliche, hierauf eine südliche, dann wieder eine südöstliche Richtung an, und scheidet, sich immer mehr verflächend, als russisch-lappisches Gebirge, die Flüsse der Ostsee von denen des weißen Meeres, sendet einen östlichen Zweig zum Ural, die Flußgebiethe des weißen Meeres von denen des caspischen trennend, der andere biegt sich um den Onegasee herum und läuft in südöstlicher Richtung als alaunisches Gebirge zur Walgahöhe (Wolgaquellen).

§. 120. Das Kranzgebirge des scandinavischen Bergsystems umschließt, wie wir eben gesehen haben, die Ostsee; seine höchsten Spitzen erreichen eine Höhe von 8000′. Der westliche Theil, zwischen Norwegen und Schweden, ist äußerst rauh, zerrissen und schroff, der östliche, besonders gegen Süden, niedrig und flach, verliert sich zuletzt in einen Landrücken. Während am Fuße des Hochgebirges Buchen, Eichen, Birken und Nadelhölzer bis zu einer Höhe von 2000′ in undurchdringlichen Wäldern erscheinen, so zeigen sich alle Berge, die über 5200′ Höhe erreichen, als prächtige Gletscher (Fiällar).

Höhenpunkte.

Snoehättan	7700′
Gausta	6000
Sogne	6700
Lang	6200
Folgefonde	5400
Sylt Fiället	6100
Sulitelma	5800

Päße. Temswara, Uebergang über das Sewegebirge zwischen Stockholm und Drontheim, Söder Lie, Röråås, Tydalpäße, Suletinbpaß u. s. w.

Vorgebirge. Eine unendliche Menge.

§. 121. Von der Waigatzstraße in fast immer südlicher Richtung zwischen 75—80° öst. Länge zieht der über 400 M. lange Ural bis zum caspischen Meere, Europa von Asien trennend. Die höchsten Punkte (6500') liegen an den Quellen der Bjeleja. Das Hochgebirge besteht aus Granit, das Gehänge aus Schiefer und Wacken, die Vorberge aus Gneus, Porphyr, Jaspis, Sand- und Kalkstein. Eine Menge Erze und andere Mineralien liegen zum größten Theile noch unbenutzt im Innern des Gebirges. Im Süden breitet sich der Ural immer weiter aus, und sendet viele Zweige und Aeste nach Asien und Europa.

Uebergänge. Werchoturipaß, Jekatherinenburger, Satkinskoi, Petro-Paulowskaja, Uralskaja, Mugodja u. s. w.

---

§. 122. Deutsche Gebirge, die diesseits der Wasserscheide liegen.

Beim Fichtelgebirge (§. 116) unter 50° Breite und 29½° öst. Länge finden wir zuerst in nordwestlicher Richtung den Frankenwald, hierauf den Thüringerwald zwischen den Unstrutt-Quellen und der Werra, zwischen der fränkischen Saale und den Fuldaquellen das Rhöngebirge, westlich davon das Vogelsgebirge, südlich von diesem in der großen Maynausbiegung den Spessart, zwischen Mayn und Lahn, nach dem Rheine zu, die Wetterau und das Taunusgebirge. Rheinab-

wärts folgen der Westerwald, das Sieben- und das Sauerländische Gebirge. Nordwestlich vom letzten Gebirge finden wir zuerst das Rothhaar-, das Ebbe-, das Lennegebirge, den Haarstrang und das Eggegebirge, an den Emsquellen den Teutoburger Wald, an der Weser das Wesergebirge, endlich von hier aus in südöstlicher Richtung den Harz, den Solling, den Thüringerwald, den Franken- und Saalwald, welche beide letztere an das Fichtelgebirge gränzen.

§. 123. Höhenpunkte.

Schwarzwald, Odenwald und Rauhalp:

Blauen	3600
Belchen	4300
Feldberg	4600
Kniebis Paß	2600
Königsstuhl	2100
Melibocus	1600
Oberhörnle	2900
Roßberg	2700

Fichtelgebirge:

Schneeberg	3200
Ochsenkopf	3100

Böhmerwaldgebirge:

Arber	380
Haydelberg	3500
Rachelberg	3800
Dreysesselstein	2800

Mährisch-Böhmisch-Schlesisches-Lausitzer-Gebirge:

Altvater	4200
Kleiner Schneeberg	4100
Großer "	4300
Zobtenberg	2300
Eule	3200
Hohe Mense	3200
Heuscheuer	2900

Spiegelberg	2800
Schneekuppe	4900
Sturmhaube	4600
Große Rad	4700
Reifträger	3900
Tafelfichte	3400
Jeschkenberg	2900
Lautsche	2300
Landskrone	1300
Winterberg	1806

Erzgebirge:

Schneeberg	2300
Keilberg	3900
Fichtelberg	3600
Auersberg	3100
Donnersberg	2600

Franken- und Thüringerwald:

Sieglitzberg	2200
Kulmberg	2300
Bleßberg	2800
Schneekopf	3100
Inselberg	2900
Ettersberg	1600
Wachsenburg	1500
Seeberg	1400
Hörselberg	1600
Gr. Gleichenberg	2200
Klein. Gleichenberg	2100
Gebaberg	2400

Rhöngebirge:

Heilige Kreuzberg	3000
Dammersfeld	3000
Meisner	2200

Vogelsgebirge:

Taufstein	2100

Hoherodskopf	2100
Knill	1700
Taunusgebirge:	
Gr. Feldberg	2600
Westerwald:	
Salzburgerkopf	2000
Siebengebirge:	
Löwenburg	1900
Harz:	
Brocken	3633
Brandenburg:	
Müggelsberge	340
Rügen:	
Stubbenkammer	563
Pommern:	
Revekuhl	280
Mecklenburg-Schwerin ꝛc.:	
Ruheberg 641′ rhein. über der Ostsee.	
Preußen:	
Galtgarben	506
Rombin	240
Polen:	
Lysa	1920
Katharinenberg	2000
Dännemark:	
Himmelsberg	1200
Dagbierg Daas	970
England, Schottland:	
Snowdon	3555
Cadre Idris	2768
Mont Ellio	2378
Scihallien	3281
Benwewis	4380
Bennewis	4370
Benmacdonie	4300

Caintoul	4220
Wharn	4050
Ingleborough	3987
Cairngorm	4220
Rona (Shettland)	3944
Bidden Mor	3903
Benlavers	4015
Benvorleih	3300
Benlomond	3362
Penladi	3019

Irland:

Sliebh Donard	3151

§. 124. Amerikanische Gebirge ꝛc.

Chimborasso	20158
Descabezado	20000
Cayambe Urcu	18380
Antisana	17958
Kotopaxi	17712
Eliasberg	16974
Popocatepetl	16584
Illinica	16502
Citlatepell	16301
Tungurahua	15264
Gränze des ewigen Schnees unterm Aequator	15000
Pichincha	14988
Höhle am Antisana	14964
Ittaccihautl	14724
Höchster Punkt des Weges von Assauni	14568
Nevada de Toluca	14232
Untere Schneegränze	13746
Obere Vegetationslinie	12840
» Gränze der Bäume	11976
Purace	13650

Alto de Sunigaicu	13578
Meierei Anſana	12606
Goffre de Perote	12598
Los Paredones, Ruine des Inca Pallaſtes	12044
Obere Gränze der Vegetation am Goffre de Perote . . .	12138
Untere Schneegränze . . .	11394
Obere Gränze der mexicaniſchen Eichen	9714
Untere Gränze	2376
Munipampa	10902
Washinton Berg	9279
Stadt Quito	9036
Montonna de Paraguay	8838
Karamarca, Stadt	8784
Cime de Cerro Ventoſo	8772
Santa Fee de Bogota	8190
Silla de Ceraccas	8100
Quida	7854
Silbermine de la Valenziana . .	7164
Mexico, Stadt	7062
Thal zwiſchen den beiden Pics de Silla de Caraccas	7020
Gipfel der blauen Berge in Jamaika	6828
Quanarato, Stadt	6420
Valladolid	6000
Guadeloupevulkan	4794
Pelna auf Martinique	4416
Alleghaniberge	3752
Elendsberg auf St. Chriſtoph . .	3711
Jorullo	3708
Caraccas Stadt	2496

Aſiatiſche Gebirge:

Sinai	7200

Libanon	9000
Ararat	12000
Kaukasus	15000
Ural Geb.	6000
Himaleh Geb.	25000
Ghauts Gebirge	13000
Kamtschatka	9000
Dorf Rees (Kaukasus)	7200

Afrikanische Gebirge:

Atlas	12454
Pic de Teide	11454
Ambohistmene	10800
Morae de Satazes	10158
Pic der Azoren	7428
Tafelberg	3666
Dianenberg (Helena)	2692

Mowna Roa (Sandwich Ins.)	15468
Egmont Berg (Neu Seeland)	14370
Berg auf Otaheite	10230

§. 125. Alle Ströme und Flüsse entspringen tief im Innern auf den höchsten Punkten des festen Landes. Verbindet man die Quellen der Flüsse ꝛc., die ihren Wasservorrath einer gemeinschaftlichen Vertiefung (Meer, See) zuführen, durch Linien, die auf der Gränze zwei ꝛc. solcher Vertiefungen hinlaufen, so erhält man die verschiedenen Meer- (See) becken mit ihrem Gebiete. Solcher Becken kennen wir auf unserm Erdballe fünf. Diese heißen:

A. Nördliches Eismeer.

Gränzen. Nordkap, Onega-, Dwina-, Mesen-, Petschora-, Obi-, Jenisei-, Lena-, Indigirka-, Kowyna-Quelle, Ostkap, Kap Prinz Wallis, Quellen des Mak Kenzie- und des Kupferminenflusses, von da durch die unbekannten Länder Nordamerika's und

Grönland's zu den Quellen der Küstenflüsse von Finnmarken (Norwegen) bis wieder zum Nordkap.

B. Atlantisches Meer.

Gränzen. Nordkap, Olonetzkisches Erzgebirge, Wolgahöhe, Kaukasus, Libanon, Habeschalpen, Mondgebirge, Dembo-, Butua-Plateau, (Lupatagebirge) Quellen des Oranjeflusses, Kap, Kap Horn, südliche und nördliche Andenkette, Bravo del Norte-, Missuri-, Mississippi-Quellen, Quellen der Hudsons- und Baffinsbayflüsse, Nordgrönlandshöhe, Laffoden, Nordkap.

C. Indischer Ocean.

Gränzen. Kap, Butua-, Dembo-Plateau, Mondgebirge, Habeschalpen, Euphrat-, Indus-, Ganges-, Irawaddi-, Tholuain-Quellen, Kap Romania, Sumatra, Java, Sumbava, Flores, Timor, das Innere von Neuholland, Kerguelensland, Kap.

D. Großes Weltmeer.

Gränzen. Ostkap, Anadyrquellen, Stanowoigebirge, Amur-, Hoang-, Kiang-, Kin Long-, Menam-Quellen, Sumatra, Java, Sumbava, Flores, Timor, das Innere von Neuholland, Neuseeland, Kap Horn, südl. und nördl. Anden, Steingebirge, Prinz Wallis Kap, Ostkap.

E. Südliches Eismeer.

Gränzen. Kap Horn, Tristan Insel, Kap, Kerguelensland, das Innere von Neuholland, Neuseeland, Kap Horn.

§. 126. A. Nördliches Eismeer.

Es umspielt die Küsten von 3 Welttheilen und steht mit dem atlantischen Meere zwischen Europa und Grönland, mit dem großen Oceane aber durch die Behringsstraße zwischen Asien und Amerika in Verbindung.

A. I. Asiatisches Eismeer in einer Ausdehnung von 130° der Länge zwischen Nawaja Semlja und dem Ostkap.

a. Meerbusen:

1. das carische Meer, durch die Waigatz- und Matoschnoistraße mit dem europäischen Eismeere verbunden. Ein Theil dieses Meeres ist der Obische Meerbusen, in welchem die Tasowsk-Bay zu bemerken ist.
2. der Jeniseybusen.
3. » Taimurscajabusen.
4. » Preobraschenskbusen.
5. » Busen der Lenamündung.
6. » Moigolowscajabusen.
7. » Tschasonbusen.
8. » Kainakbusen.

b. Vorgebirge:

1. Matsol 72° 30′ N. B., 93° 10′ Länge.
2. Tschakoskoi-Noß 69° 50′ N. B., 195° 51′ Länge.
3. N. Westkap 68° 56′ N. B., 198° 28½′ Länge.
4. Ostkap 66° N. B., 207° Länge.

c. Inseln:

1. Bjelo.
2. Die Inseln der Lenamündung, 100 an der Zahl, worunter Mastitak, Krestiak, Tuniakskoi ꝛc.
3. Die Lächow'schen Inseln, 2 der Zahl nach. Eine davon 7 Meilen lang, 2⅔ breit.
4. Einige Grade nördlicher Neusibirien, 3 größere und viele kleinere Inseln.
5. Die Bären- (Kreuz) Inseln an der Kolymamündung, 4 baumlose unbewohnte Inseln.
6. Die Nelkeninseln in der Behringsstraße.

A. II. Europäisches Eismeer umgiebt den Norden des europäischen Rußlands und Norwegens, von der Waigatzstraße angerechnet, in einer Länge von ohngefähr 50 Längengraden.

a. Meerbusen:

1. Petschorabusen.
2. Tschreskajabusen.

3. Weißes Meer mit dem Mesen-, Dwina-, Onega- und Kandalaschka-Busen.
4. Kola-Bay.
5. Waranger Fjord.
6. Tana-, Lare-, Parsanger-, Alten-Fjord ꝛc.

b. Vorgebirge, die wichtigsten heißen:

1. Nordkap.
2. Swjatoi-Noß.
3. Orlof.
4. Kanin.
5. An Norwegens Küste sind deren eine große Menge.

c. Inseln:

1. Spitzbergen, aus einer großen und sehr vielen kleinen Eilanden bestehend.
2. Nowaja Semlja, 2 Inseln zusammen 4200 □ Meil. groß. Die größere (die südliche) wird durch die Straße Matoschnoi von der kleinern getrennt.
3. Die Waigatzinseln, unwirthlich.
4. Kalguey, 14 Meilen im Durchmesser.
5. Die Solowetzkoi-Inseln im weißen Meere.
6. Nepo, Kurega ꝛc. im Onegabusen.

A. III. Amerikanisches Eismeer an Grönlands östlicher und Amerika's unbekannter Nordküste.

§. 127. B. Atlantisches Meer

zwischen Europa, Afrika und Amerika fast 120° breit und gegen 80° lang, mit unzähligen Busen und Bayen. Kein Theil des Oceans deutet durch die Tiefe seiner Einspielungen auf solche Verwüstungen, wie das genannte Meer. Unter seinen Wogen soll es die platonische Atlantis *) begraben

*) Vergleiche F. M. Vierthalers a. W., Plato in Timaeo; Diod. Sic. v. 19; und andere. Diese Insel soll zwischen den Antillen und Westafrika gelegen haben und so groß als klein Asien und Libyen gewesen seyn. Man bezweifelt die Existenz dieser Insel und glaubt, das phönicische oder karthagische Schif-

und seinen Namen dieser Insel zu verdanken haben. Die Alten nannten das atlantische Meer, wenigstens einen Theil desselben: Mare externum; mit mare internum bezeichneten sie das mittelländische Meer *), also nicht bloß das tyrrhenische, wie anderwärts bemerkt wird **); denn dieses letztere hieß nach Mela II. 4. Mare inferum, das untere Meer.

Wir theilen diesen großen Meeresarm, der die beiden Eismeere verbindet, in 3 Theile, nämlich:

I. in den nördlichen;

II. in den mittlern, zwischen 30° nördlicher und südlicher Breite, und endlich

III. in den südlichen Theil.

Jeden dieser Theile wollen wir in einen östlichen, mittlern und westlichen zerlegen.

I. Der nördliche Theil enthält:

A. östlich:

I. Das norische Meer, zwischen 60–66½° N. Breite, an Norwegens Küsten. Eine unendliche Menge Felseninseln (Skären) und hohe steile Felsenufer mit einer großen Anzahl tiefer Einschnitte bezeichnen Norwegens Gränze. Die Länge dieses Meeres fällt zwischen 10 und 20° östlicher Länge. Sein Flächeninhalt beträgt mehr als 9000 geog. □ Meilen.

II. Das deutsche Meer oder die Nordsee ***)

---

fer, an die Küsten von Amerika verschlagen, Veranlassung zu jenen dunklen Sagen gaben. Entdeckungen, die in neuer Zeit in Amerika gemacht wurden, scheinen wirklich auf die Bekanntschaft der erwähnten Nationen mit Amerika hinzudeuten.

*) Danville alte Erdbeschreibung 1r. Theil. Umgearbeitet von Heeren. Seite 54.

**) Vergleiche Zeune Goea. Berlin 1811. Seite 68.

***) Germanicum mare nach Plin. IV. 16. 30. Tacit. Annalen II. 23. 24. Γερμανικὸς Ωκεανός nach Ptolom. II. 11. etc. Plinius nennt es auch Mare Amalchium, bei den Cimbern wurde es Morimarusa genannt.

zwischen Norwegen, Dänemark, Deutschland, Holland, Großbritanien und den Schottländischen Inseln. Dieses Meer, dessen Fläche an 10000 □ Meilen beträgt, zeigt Ebbe und Fluth. Seine Tiefe, 80—90 Faden, nimmt im Allgemeinen von Süden nach Norden und von Osten und Westen nach der Mitte zu. Hier besonders liegen sehr ausgedehnte Sandbänke (Doggersbank, die Weiße- und Wellsbank); sie sollen nach einigen $^3/_4$ des ganzen Meeres einnehmen *).

Meerbusen:

1. Schelde und Waalbusen.
2. Zuyder See, gegen 60 □ Meilen Fläche mit dem Harlemer Meere. Vor dem 13. Jahrhundert war hier alles festes Land.
3. Lauwer See.
4. Der Dollart. 1277 versanken an dieser Stelle 40 Dörfer.
5. Der Jahde-, Weser- und Elbebusen.
6. Der Eiderbusen.
7. Der Busen bei der Insel Nordstrand.
8. Ein anderer bei der Insel Fanöe.
9. Ringkiöbing Fjord.
10. Skager-Rak-, Bucke-, Bommel-, Sogne- und unzählige andere Fjords an der Norwegischen Küste.
11. Der Dornach-, Murray-, Tay-, Forth-, Tees-, Humber-, Wash- und Themsebusen an Großbritaniens Küsten.

Fünf Straßen verbinden dieses Meer mit seinen Nachbargewässern und zwar:

---

*) Otto's Hydrographie. Berlin 1800. pag. 617 und Wrede's geolog. Beobachtungen über einen Theil der südbaltischen Länder 1794. 8. pag. 93.

a. Die größte zwischen Norwegen und den Shettlands Inseln mit dem norischen Meere.

b. Die Fairstraße *), zwischen den Shettlands **) und Orkneys Inseln, führt zum nordatlantischen Oceane.

c. Zwischen den Orkneys Inseln ***) führen eine Menge Straßen zum nordatlantischen Meere. Die bekannteste ist die Pentlandstraße zwischen diesen Inseln und Schottland. Sie ist äußerst unruhig und stürmisch. Ein einsamer Felsen in dieser Straße trägt den Leuchtthurm.

d. Zwischen Dower und Calais führt der Pas de Calais in's Aermelmeer.

e. Zwischen Norwegen, Schweden und Dänemark gelangt man durch das Skager Rak, das Kattegat, die beiden Belte und den Sund in die Ostsee.

1. Das Skagerrak, zwischen 6 u. 700 □ Meil. Fläche, südlich von Norwegen, westlich von Schweden, nördlich von Dänemark, bildet den tiefen Christiania Busen. Zwischen Schweden und Dänemark schließt sich an dieses Meer

2. das Kattegat (Katzenloch), kleiner als das Skagerrak. Man nennt diese ganze große Wasserstraße zwischen der Insel Rügen und Skagens Horn in Nordjütland auch wohl: codanisches Meer †). Außer dem kleinen

---

*) Fair, eine Shettlands Insel 59° 28′ B., 15° 45′ L. Etwa 200 Menschen bewohnen diese, mit hohen Felsen umgebene Insel. Fischerei ist ihr Hauptnahrungszweig.

**) Die Shettlands Inseln zusammen 86 Eilande, von denen nur 30 von 23000 Menschen bewohnt sind.

***) Eine Gruppe von 67 Inseln, von denen nur 28 bewohnt sind mit ohngefähr 25000 Einw.

†) Codania, Kopenhagen. Uebrigens nennt Tacitus dieses Meer Svevicum mare, und begreift darunter das Gewässer zwischen Jütland, Fünen, Seeland, Schweden und Norwegen.

und großen Belte und dem Sunde (Oresund) führen weiter südlich mehrere Straßen (der Femern Sund, die Straße zwischen Femern und Laland, Laland und Falster, Falster und Seeland, Falster und Möen, Möen und Seeland)

III. in die Ostsee (ostscandinavisches oder baltisches Meer *). Im engern Sinne begreift man unter dieser Benennung die Wasserfläche zwischen 54—60° nördl. Breite (90 geogr. Meil. Länge) und 34—39° östl. Länge (40 Meilen Breite). Das giebt einen beiläufigen Flächeninhalt von 3600 Meilen. Rechnet man jedoch alle Busen hinzu, so beträgt seine Länge mehr als 180, seine Breite zwischen 20 und 50 Meilen und seine Fläche 8600—9000 □ Ml. **) Da die Tiefe der Ostsee (15—20 Klaftern) sehr gering ist, und die Winde sehr veränderlich sind, so ist das Meer eins der gefahrvollsten beim Sturme. Uebrigens nimmt man keine Ebbe und Fluth wahr, das beobachtete Steigen und Fallen des Wassers rührt vom Luftdrucke her ***). Das Wasser der

*) Mare balticum. Baltia (Deutschlands Urgeschichte v. C. K. Barth. Baireuth 1817. 1 Thl. S. 150) ist der noch gebrauchte Name des Meeres, das wie ein Gürtel — Bälte in der Anwohner Mundart — das Land umgiebt und Baltas — im Altpreußischen die weiße See — hieß. Sein Name ward auf die umgebenden Länder übertragen, daher die Insel Baltia, der griechischen Zunge Basilia, und Abalus, das als eigentliches Bernsteinland in den Nehrungen gesucht werden müßte u. s. w.

Otto a. a. O. S. 619, will den Namen lieber von einem Könige Baltus, der über Preußen lange vor der christlichen Zeitrechnung herrschte, ableiten.

**) Catteau Calleville tableau de la mer baltique. Paris 1812. 2 Vol. 8.

***) Vergl. Seite 219 Anmerk.

Ostsee soll kälter und klarer als das des Oceans seyn. Sein Salzgehalt ist unbedeutend, was sich leicht erklärt, wenn man den Wassergehalt, den 40 Ströme diesem Meere zuführen, berücksichtiget.

Meerbusen:

1. Travemündebusen.
2. Wismarbusen.
3. Warnemündebusen.
4. Barther Bodden.
5. Der Kubitzer, der große und kleine Jasmunder und
6. » Rüger und Greifswalder Bodden.
7. Das große und kleine Haff (Odermündung).
8. Putziger Wyk, durch die Landzunge Hela gebildet.
9. Frische Haff, durch eine 11 Meilen lange sehr schmale Landzunge, frische Nahrung genannt, gebildet. Das Haff selbst ist 14 Meilen lang und gegen 3 Meilen breit.
10. Curische Haff, durch die curische Nehrung, eine 15 Meilen lange, unter $^1/_2$ Meil. breite Landzunge, gebildet. Das Haff hat auf 15 Meilen Länge 7 Meil. Breite. Stürme sind hier äußerst heftig. Bernsteinfischerei.
11. Rigaer Meerbusen; seine größte Länge 24 Meilen und Breite 15 Meilen.
12. Finnische Busen; 60 Meil. lang, 6—17 Meil. breit.
13. Bottnische Busen; 80 Meil. lang, 17—30 Meil. breit, hat geringe Tiefe und friert jährlich zu. Die Schiffahrt ist der versteckten Klippen und wechselnden Sandbänke wegen gefährlich. Unter der obigen Benennung begreift man bisweilen nur den nördlichen Theil von der Quarkenstraße an und nennt den südlichen Theil: Bottnisches Meer.

IV. Das aquitanische Meer zwischen Ireland und den Azoren. Theile davon sind:

1. Der Georgskanal, zwischen Ireland u. England. Meerbusen. Bristol, Cardignan, Harleeh. Dieser Kanal steht in Verbindung

Mit der irelándischen See (nördlich vom vorigen). Hier sind folgende Meerbusen zu bemerken: Dublin und Dundalk (Ireland), Chester, Liverpool, Morecambe, Solway, Wigton, Luce (Großbritanien). Die Menay Straße trennt die Insel Anglesea von Nordwales.

Durch den Nordkanal, zwischen Schottland und Ireland, steht die irelándische See mit dem atlantischen Meere in Verbindung. In diesem Kanale zeichnet sich der sehr fischreiche Meerbusen Frith of Clyde aus. Zwischen den Hebriden und Schottland liegt ein anderer Kanal, der kleine Minsh, westlich von der Insel Skye, nördlicher zwischen Sutherland (Norddeutschland) und der Insel Lewis, der große Minsh oder das caledonische *) Meer. Durch die Harrisstraße ꝛc., zwischen den Inseln North Uist und Lewis, gelangt man in's atlantische Meer.

2. Der britische Kanal (Kanal, Aermelmeer) hängt mit der Straße von Dower (Calais) mit der Nordsee zusammen **). Meerbusen:

*) Die Caledonier bewohnten das Land nordlich vom Grampiangebirge in Schottland (Britannia barbara). Man nannte sie auch Dikalidonen.

**) Die Tiefe des Meerbusens wechselt von 10—70 Faden und nach Otto a. a. O. S. 625 beträgt sie bei den Scylly Eilanden 70 und mehr Faden, am Kap Landsend 60—66, bei der Insel Guernsey 40—50, in der Nähe der Insel Wight 30—39, bei Dieppe und Beach Head 20—29 und zwischen Ca-

an den südlichen Küsten von Cornwallis, Devon u. s. w., an der Nordküste Frankreichs der Seine, St. Michel ꝛc. Busen.

3. Der biscayische oder Gascogne Meerbusen.
4. Das gadetanische Meer, zwischen Portugal, S. W. Spanien, N. W. Afrika, den Canaren und Azoren, hängt durch die Straße von Gibraltar mit dem mittelländischen Meere zusammen. Diese Straße ist 6—7 Meilen lang (auf der afrikanischen Seite) und $2^1/_2$ M. breit.
5. Das mittelländische Meer liegt mit seinen Theilen zwischen 12°—$57^1/_2{}^o$ östl. Länge und 30°—47° N. B. und nimmt eine Fläche von mehr als 40000 □ Meilen ein *). Kein Meer ist von solcher Wichtigkeit für das ganze Menschengeschlecht, wie dieses. Hier ist der Kampfplatz, auf welchem viele Völker seit dem grauen Alterthume ihre Kräfte gegen einander versuchten. Auf diesem Meere wanderten die Civilisation und die Wissenschaften aus Aegypten nach Griechenland und nach dem übrigen Europa. Dieses Meer trug die erhabene Christus Religion herüber von Syriens Küsten nach unserem Welttheile. So wie die stolze Roma dieser großen Wasserstraße die Weltherrschaft verdankte, so verdankt ihm überhaupt Europa seine Präponderanz.

---

lais und Dower 10—15 Faden. Die Tiefe dieses Meeres, das an 2000 □ Meil. Fläche enthält, nimmt also von Westen nach Osten ab.

*) Es ist auffallend, wie verschieden man den Flächeninhalt dieses Meeres angiebt. Diese Abweichungen rühren jedoch größtentheils daher, daß man bald das adriatische, das schwarze Meer u. s. w. hinzuzählt, bald hinweg läßt. Alles eingerechnet kann man 52—54000 □ Meilen im Mittel annehmen.

Auch der Physiker findet Stoff genug, dieses Binnenmeer zum Gegenstande seiner Untersuchungen zu machen. Viele große und mächtige Ströme führen aus weit entfernten Gegenden ihre Wasservorräthe hierher und aus dem atlantischen Oceane findet ein starker Zufluß statt, welcher letztere, nach einer mäßigen Rechnung, den Meeresspiegel allein um 22′ erhöhen müßte. Gleichwohl nimmt man kein Steigen wahr. Die Ausdünstung, zu der man sonst seine Zuflucht nahm, erklärt dieses Phänomen keinesweges, da diese höchstens 12″ mehr als alle Niederschläge (Regen u. s. w.) betragen, hinwegnimmt.

Wahrscheinlich findet außer der auf der Oberfläche an den Ufern der Meerenge von Gibraltar bemerkten Ausströmung der Gewässer des Mittelmeers eine weit stärkere auf dem Grunde dieses Kanals statt *).

Wir theilen dieses Meer in zwei große Theile.

A. In den Westlichen und

B. In den Oestlichen.

A. Zum westlichen Theile gehören:

1. Das Balearen Meer. Zu diesem führt der große Meerbusen, der zwischen Afrika und Spanien sich bis ohngefähr 18° Länge erstreckt. Die Römer nannten den Theil desselben, der die S. Küste der Provinz Granada **) bespült: Iberisches Meer. Granada's Ost-

*) Otto a. a. O. S. 630 u. f. Die Erfahrung hat übrigens gezeigt, daß die Wraks von im mittelländischen Meere gescheiterten und untergegangenen Schiffen im atlantischen Meere wieder zum Vorschein kommen.

**) Zu Hispania Bätica gehörig. Hier wohnten die Bastuli, ein Punisches Volk.

und Murcia's Südküste *) umfloß das Massiliensche **) Meer. An der Südküste von Valencia ***) befand sich der Illicitanische Meerbusen (jetzt Meerbusen von Alicante). Die Küsten Afrika's (Fez und zum Theil Algier sonst Mauretania Tingitana) umfloß das viel buſigte Mauretanische Westmeer.

Das Balearen Meer enthält nördlich folgende Meerbusen:

1. Oestlich von Valencia, zwischen dem Kap Martin und der Ebromündung (sonst das Land der Edetaner, deren Hauptstadt Sagunt, jetzt Murviedro, von Zakyntischen Griechen erbaut) den valencianischen Meerbusen (bei den Römern: der Succronensische), dessen tiefste Einspielung Grao de Valencia. Nördlich von der Mündung des Ebro im Lande der Laletanier lag der Tarraconensische Meerbusen.
2. Meerbusen von Lyon (sonst Galatischer), zwischen Kap Sebastian und Toulon.
3. Meerbusen von Genua (sonst Ligustisches Meer), zwischen Toulon, Korsika und Elba. Der westliche Theil heißt: Riviera di Ponente, der westliche Riviera die Levante.

2. Das Tyrrhenische (Toscanische) Meer, zwischen Italien, Sicilien, Tunis, Sardinien, Korsika und Elba. Auf 3 Straßen gelangt man aus dem Balearen Meer in dieses. Sie heißen:
   a. Straße von Kapraja S. O. vom Golf v. Genua, zwischen Korsika und Italien. Die Durchfahrt zwischen Elba und Piombino führt den Namen: Kanal von Piombino.

*) Vom Kap Gata bis zum Kap de Palos, ohnfern Carthagena.
**) Massia, eine Stadt der Bastetani.
***) Das Land der Contestani, ihre Hauptstadt war Carthago nova (Carthagena).

b. Straße Bonifaz, zwischen Korsika und Sardinien.

c. Das caralitanische Meer, zwischen Sardinien und Afrika, mit dem gleichnamigen Meerbusen (von Cagliari im Süden Sardiniens).

Das Tyrrhenische Meer hat die Form eines Dreiecks. Den S. O. Winkel nimmt das Aeolische oder Liparische Meer ein, im N. liegt die unter b., im S. W. Winkel die unter c. angegebene Straße.

Meerbusen: Gaëta, Neapel, Salerno, Policastro, Eufemia und Gioga.

Durch die Straße von Messina *), zwischen Italien und Sicilien und die von Cossyra **) gelangt man

B. in den östlichen Theil des mittelländischen Meeres. Hier betrachten wir

1. den S. W. Theil.
2. » S. O. »
3. » N. W. »
4. » N. O. »

1. S. Westlicher Theil:

a. Das Syrtische Meer ***) umspült die Küsten von Tunis, Tripolis und der Wüste Barka.

Meerbusen: Kabes und Sydra.

b. Nördlich davon liegt das Jonische Meer, zwischen Italien, Sicilien, Morea und Arnaud.

---

*) Scylla und Charybdis. Das Alterthum schildert uns diese Straße mit den schwärzesten Farben, daher das Sprüchwort: Incidit in Scyllam qui vult evitare Charybdin, daher Homers Menschen raubende Scylla mit 6 Köpfen und 12 Füßen.

**) Jetzt Pantalaria, eine Insel zwischen Sicilien und Afrika 30° 6′ 10″ Länge und 36° 45′ 40″ Breite.

***) Die Alten theilten dieses Meer in die Συρτις μεγαλη και μικρα (Syrt. major et minor). Das Land zwischen dem Busen von Kabes und Sydra nannte man regio syrtica und die dortigen Einwohner Syrticae gentes.

Meerbusen von Taränto, Squillace, Catania, Arta, Patras, Lepanto (Corinth), Salona (Sinus crissaeus), Alcyonische Meer), Gastuni (Chelonaticus sinus), Arkadia (Cyparissus Sinus).

2. S. Oestlicher Theil:

a. Das Cyrenaica, Mamarica und Lybische Meer an der Nordküste Afrika's (Wüste Barka).

b. Das ägyptische Meer.

c. Das syrische Meer.

d. Das cyprische Meer, an der Südküste Kleinasiens.

Meerbusen: Scanderun (Issus sonst), Satalia (Sinus Pamphylicus), Makri (Glaucus sinus).

e. Zwischen Rhodus und Candia lag das carpatische Meer (um die Insel Scarpanto).

f. Das Meer um Candia (Creta) trug sonst den Namen cretisches Meer.

g. Das griechische Meer südlich von Morea.

Meerbusen: Koron (Messenische), Kolokythia (Lakonische).

h. Zwischen Creta, Milo, Attica (Livadien) und Morea lag das myrtoische Meer.

Meerbusen: Napoli di Romania (Argolische), Aegina (Saläminische, Saronische, Myrmidonische*).

i. An der S. W. Küste Kleinasien's, eigentlich S. und N. von der Insel Ikaros (jetzt Nicaria), an der Küste von Doris, Carien und Jonien zog sich das ikarische Meer hin.

k. Die Wasserstraße zwischen den Sporaden und Cykladen einerseits und Ikaria anderseits wurde asiatisches Meer genannt.

l. Das ägäische Meer oder der Archipel liegt zwischen Negroponte (Euboea), Arnaud (Thessalien),

*) Dieser Busen erstreckt sich von Corinth bis Athen unter mancherlei Benennungen. Salamis, jetzt Koluri, liegt im Hintergrunde dieser tiefen Einspielung.

Rumelien (Macedonien, Thrakien) und Kleinasien mit einer großen Menge Meerbusen umgeben.

1. Das euböische Meer zog sich an der N. O. Küste der gleichnamigen Insel hinauf. Die Straße, zwischen Euboea und Attica, Böotien und Lokris, hieß sonst: Euripus, jetzt Meerbusen von Talanda. Die tiefste Stelle (ohnfern Termopylae) trug sonst den Namen: Maleakischer Busen (jetzt Busen von Isdin oder Zeitun). Der Busen von Golo im S. Thessalien hieß sonst: Pagasanischer oder Pelasgischer Meerbusen.
2. Die N. W. und N. Gegend des Aegäischen Meeres nannten die Alten: Thrakisches Meer. Meerbusen von Salonichi (Macedonischer, Thermaischer), Cassandria (Toronaischer), Monte Santo (Singitischer), Contessa (Strymonischer). Der Busen von Saros (sonst Melas) bildet den nordwestlichen Theil.

3. N. O. Theil.

Aus dem Archipel gelangt man durch die Straße der Dardanellen (Hellespont, jene berühmte Straße, über welche Xerxes seine Heere zur Bekämpfung Griechenlands führte, wo Lysander mit seinen Spartanern die Athenienser schlug und dadurch den peloponnesischen Krieg endigte u. s. w.)

a. in das Marmara Meer (Propontis), aus welchem der Bosporus (Thracischer Bosporus) oder die Meerenge von Constantinopel
b. in das schwarze Meer (Pontus euxinus, früher axenos, der unwirthliche, auch Mare Cimmericum, Ponticum, Colchicum, Sarmaticum etc. genannt) führt. Die Größe dieses Meeres, das die Türken Kara Denghici nennen, beträgt gegen 14000

□ Meilen mit dem Azow'schen Meere, seine Länge 160 und Breite über 60 Meilen. Seine Figur ist eiförmig, der Salzgehalt unbeträchtlich, das Wasser nicht so helle und klar, wie das des mittelländischen Meeres. Den Stürmen ist es vorzüglich im Winter ausgesetzt, seine Ufer sind flach und versandet. Es nimmt eine große Menge bedeutender Flüsse auf. Außer der Krimm, von welcher N. W. ein Meerbusen unter der Benennung: todtes Meer liegt, ist keine andere Insel vorhanden. Durch die Meerenge von Jenikale steht es in Verbindung

c. mit dem azowischen Meere (More Asowskoe, Palus Maeotis). Sein westlicher, durch eine schmale Landzunge getrennter Theil heißt: faules Meer (Siwash). Dieses Meer wird täglich für die Schifffahrt ungünstiger, weil der Don und die übrigen Zuflüsse dieses Meeres ihre mitgeführten Schlammtheile hier absetzen, wodurch der Boden immer höher wird.

4. N. W. Theil.

Aus dem jonischen Meere gelangt man durch die Straße von Otranto in das adriatische Meer *). Seine Fläche beträgt gegen 2000 □ Meilen, seine Länge über 100 und Breite zwischen 10—30 Meilen. An der Küste von Croatien und Dalmatien ist das Ufer höchst zerrissen und mit schroffen Felsen umgürtet, weshalb denn auch hier das Meer besonders im Winter sehr unruhig ist. In seinem nördlichen, vorzüglich westl. Theile ist die Küste flach, mit häufigen Untiefen versehen. Der Salzgehalt ist größer als beim Ocean, Ebbe und Fluth jedoch wenig bemerkbar. Uebrigens ist das Meer sehr tief und fischreich.

*) Die Römer nannten es wohl noch: Mare superum, während das jonische mare inferum hieß. Andere Namen waren Adria sinus, mare Hadrianum, Hadriaticum, Adriaticum, Saturnium etc.

Meerbusen: Manfredonia. (In der Nähe die Ruinen von Sipontum, Venedig, Triest (ehemals Tergestinischer Meerbusen), Quarnero, Narenta, Cattaro, Drino u. s. w.

B. Westlich Nordatlantisches Meer.

I. Das Grönländische Meer.

II. Das Labrador Meer.

Aus diesem gelangt man durch die Davis Straße

a. in die Baffinsbay; durch die Hudsons- und Cumberlandsstraße aber

b. in die Hudsonsbay. Der südlichste Theil derselben wird Jamesbay genannt.

III. Das Bermudas Meer zieht sich zwischen Florida und Neufoundland an der Küste der Nordamerikanischen Freistaaten hin und bildet einen Theil des großen westindischen Meerbusens.

Meerbusen: St. Lorenz, Foundybay, Bostonbay, Longisland Sund, Chesapeake Bay, Altamahabusen (Georgienbusen).

B. II.

Mittelatlantisches Meer zwischen 30° N. und S. Breite.

α. Nördlicher Theil.

A. Ostseite.

I. Senegambia Meer.

B. Westseite.

I. Westindisches Meer.

Meerbusen: 1. von Mexico mit der Kampechebay.

2. das karaibische Meer mit der Honduras, Guatimala Bay, dem Golf von Darien, von Venezuela, u. einig. a.

β. Südlicher Theil.

A. Ostseite.

I. Aethiopisches Meer.

Meerbusen: Guinea (mit der Bay vor Benin und Biafra), Congo und Benguela.

B. Westseite.

I. Das Brasilianische Meer.

Meerbusen: Amazonenmündung, St. Louis Bay, Allerheiligen Bay, Paranagua Bay.

B. III.

Südatlantisches Meer.

A. Ostseite.

I. Südafrikanisches (Kap) Meer.

B. Westseite.

I. Laplata Meer mit dem gleichnamigen Meerbusen.

II. Patagonenmeer mit der Josephsbay und dem Georg Meerbusen.

§. 128. C. Indischer Ocean.

α. Nordindisches Meer.

A. Ostseite.

I. Das Bengalische Meer.

B. Westseite.

1. Das Arabische Meer mit dem persischen und arabischen Meerbusen.

β. Südindisches Meer.

A. Ostseite.

1. Westliches Neuholländisches Meer.

B. Westseite.

1. Madagascar Meer.

§. 129. D. Der große Ocean.

A. An der Ostseite Asiens liegen von Norden nach Süden folgende große Meerbusen:

1. Das Kamtschatka oder Bibermeer, durch die Aleuten und Fuchsinseln vom großen Ocean geschieden.
2. Das Ochotskische Meer, durch Kamtschatka vom vorigen Meere, durch die Kurilen vom großen

Oceane', durch die Halbinsel Sachalin vom folgenden Meerbusen getrennt.

3. Das Japanische Meer (der nördl. Theil bildet den tartarischen Meerbusen), durch die Inseln Jesso und Niphon vom großen Oceane, durch die Halbinsel Korea vom folgenden Meere geschieden.

4. Das Chinesische Meer. Theile davon sind:

a. Das gelbe Meer mit dem Meerbusen von Petscheli, zwischen Korea und dem festen Lande.

b. Das östliche Meer, zwischen Korea und der Insel Taywan.

c. An den Küsten von Kanton liegt das südliche Meer.

d. Zwischen dem festen Lande (zwischen Tonkin, Cochinchina, Tsiampa,) Malacca, der Insel Borneo und dem Philippinen Archipel) liegt das eigentliche chinesische Meer mit den Meerbusen von Tonkin und Siam.

e. Die Celebessee, zwischen Borneo, Celebes und den Philippinen.

f. Die Sundasee, nördlicher von den Sundainseln.

B. An der Westseite von Amerika liegen von Norden nach Süden:

1. Das oben erwähnte Kamtschatkameer.

2. Das Kalifornische mit dem Prinzwilliams Sunde nördlich und dem Purpurmeere südlich.

3. Das Darische Meer mit dem Busen von Panama Choco und Guagaquil.

4. Das Anden oder Peruchilesische Meer auf der Westseite von Südamerika mit der großen Einspielung von Arequipa.

§. 130. E. Südliches Eismeer

zwischen dem Südpole und 60° Breite. Diese große ungeheure Fläche scheint die Heimath riesenhafter Eismassen zu

seyn und außer Neu-Süd-Schottland, dessen nördliche Küsten 1819 entdeckt wurden, kein anderes Eiland zu enthalten.

§. 131. Außer obigen Meerbecken giebt es noch 2 große Länderstriche, die in keiner sichtbaren Verbindung mit dem Meere stehen, das heißt keiner ihrer Flüsse fließt zum Meere.

Das eine davon liegt in Asien und Europa. Die Gränzen desselben sind: Kaukasus, Erwendgebirge, Hindugebirge, Tibetalpen, Kentaisse Gebirge, das Gränzgebirge der südlichen Mongolei, Siolki-, Kingan-, Hongur-, Kangai-Gebirge, große Altay, Bogdo-, Alin Topa-Gebirge, Ural-Tobolquellen, Wolgaquellen, Kaukasus.

Die Gränzen des afrikanischen Steppenbeckens sind im Ganzen noch höchst ungewiß.

§. 132. Vergleicht man die obigen 5 großen Meerbecken mit einander, so erstaunt man über die unermeßliche Ausdehnung des großen Oceans. Er nimmt von Panama bis zu den Philippinen gegen 150 Längengrade (über 2200 Meilen) und mehr als 110 Breitengrade (über 1600 Meilen) ein.

Der Meeresboden ist eine Fortsetzung des hervorragenden Landes, daher giebt es dort, wie hier, Höhenzüge, Thäler, Abgründe, und daher ist denn auch die Tiefe dieser großen Wasserbehälter sehr verschieden. Oft liegt eine sehr seichte Stelle (Untiefe) neben einer unergründlichen Tiefe. Beispiele hierzu liefern der bothnische Meerbusen bei der Insel Laland. Forster fand unter den südlichen Breiten oftmals gar keinen Grund und Anson berichtet, daß an den brasilianischen Küsten das Meer stellenweise über 150 Klafter haben müsse.

Im Allgemeinen ist an steilen Klippen das Meer sehr tief, wie bei Kilda (einer an Schottlands Küste liegenden Insel. Sie soll 600 Faden über das Meer hervorragen), bei sanft sich verlaufenden Küsten, wie bei Holland z. B. findet der umgekehrte Fall statt. So ist das Meer bei Neu-

seeland, Neucaledoinen, bei den Neuhebriden, beim Feuerlande bis dicht an die Küsten sehr tief, dagegen sind aber auch die Küsten steil *). Eine Ausnahme von diesem Satze scheinen jene merkwürdigen Korallenriffe des Südmeeres, ein Werk der Lithophyten, zu machen, das ihre seichten Ufer umgebende Meer ist nämlich sehr tief **). Ueber die mittlere Meereshöhe haben verschiedene Gelehrte, wie z. B. die beiden Ulloa, Condamine, v. Humboldt u. a. Untersuchungen angestellt. Aller Wahrscheinlichkeit nach finden keine große Differenzen statt, da das Wasser der großen Becken überall in Verbindung steht. Unterschiede von 6, 8 bis 10 Fuß können keinen Einfluß haben, da vorübergehende Ursachen vielleicht diese Abweichungen veranlassen ***). Nach angestellten Beobachtungen schwankt das Barometer zwischen 28'' und 28'' $4^{28}'''$ an den verschiedenen Meeresküsten †).

§. 133. Ob das auf unserem Erdballe befindliche Wasser zu- oder abnehme, läßt sich nicht bestimmt erweisen, da eine große Menge Erfahrungen für beide Erscheinungen sprechen. Vielleicht bleibt seine Menge immer dieselbe.

Für ein Steigen des Meeres gelten die Beobachtungen bei Venedig, Ravenna und an den Küsten von Dalmatien, bei Neapel, Pozzuoli und an der Insel Kaprea, bei Gibraltar, Maltha, Delos, bei Ceylon und den Malediven, bei Ilheos in dem Brasilianischen Gouvernement Bahia und an der Mündung des Delavare im Nordamerikanischen Freistaate. Am letztern Orte ist ein Haus erbaut; an den Wänden desselben hat man folgende Beobachtungen aufgezeichnet.

---

*) Otto's a. a. O. pag. 353.

**) Daselbst pag. 354 und Schuberts allgemeine Naturgeschichte pag. 163 und. 172.

***) Vergleiche 219 Anmerkung.

†) Vergleiche Tabelle pag. 202.

Im Jahre 1804 betrug die Entfernung des Meeres von diesem Hause . . . . . 334′

1806	. . . . .	324
1807	. . . . .	294
1808	. . . . .	273
1809	. . . . .	267
1811	. . . . .	259
1812	. . . . .	254
1816	. . . . .	225
1817	. . . . .	214
1818	. . . . .	204
1819	. . . . .	188
1820	. . . . .	180 *)

In einem Zeitraume von 16 Jahren ist also das Meer um 154′, im Durchschnitt also jährlich 9′′62′ vorgerückt. Nach diesen Beobachtungen könnte es jetzt nur noch einige 90′ von dem Hause entfernt seyn und in 10 bis 12 Jahren würde dasselbe am Meere liegen.

Für ein Abnehmen des Meeres sprechen folgende Wahrnehmungen **). Mehrere Städte, die früher am Meere lagen, sind jetzt weit davon entfernt, wie z. B. Aiguemortes u. s. w. Beim Schleußenbaue zu Trolhätte fand man mehr als 60′ über dem Wasserspiegel der untern Göthaelf Schiffstrümmer; bei Helsingborg Pfähle, Ketten und Trümmer eines Fahrzeuges; bei Tongern im Herzogthum Limburg Ringe zum Befestigen der Schiffe, obgleich dieser Ort jetzt 25 Meilen vom Meere liegt. Anker fand man bei Chatam, Kähne, aus einer ganz fremden Holzart gezimmert, bei Lincolnshire ***). Aegypten bis zum See Möris soll einst Meer

*) Vergl. Morgenblatt 1821 Nro. 184.

**) Nach Otto's Hydrographie pag. 31 soll Maillet (pag. 3. Nro. 19. oben in der Anmerkung) der Erste gewesen seyn, der diese Lehre förmlich vortrug.

***) Vergl. Schuberts a. a. O. pag. 322.

gewesen seyn, und einige 100′ über dem Spiegel des caspischen Meeres fand Clarke Ringe zum Befestigen der Schiffe. Ueberhaupt zeigen die afrikanischen und asiatischen Sandebenen und Steppen, das Flachland Ungarns ꝛc. deutliche Spuren, daß sonst ein Meer über ihnen wogte. Nach Dalin soll die Ostsee seit Christi Geburt 78′ gefallen seyn. Celsius nimmt für diese See 45″ Fall auf jedes Jahrhundert an. Nach Hrn. v. Buch steht Tromsoe in Norwegen 20′ hoch über einer Schicht zerbrochener Muscheln, und Forster bemerkt von den Riffen im Südmeere, daß sie über die Oberfläche desselben hervorragen, da sie doch nur innerhalb des Wassers entstehen konnten. Nach Hrn. v. Humboldt soll das Meer um die Inseln Barthelemi, St. Thomas ꝛc. sonst 360′, und an dem Küstendistrikte von Neuyork 120′ höher gestanden haben.

§. 134. Ob die Salzigkeit des Meerwassers, dessen specifisches Gewicht $1^{,0278}$ ist, von darin befindlichen Salzstöcken, oder von Strömen und Flüssen, die über Salzbänke fließen und die abgelößten Theile dem Meere zuführen, herrühre, oder ob das Salz erst im Meere selbst erzeugt werde *), darüber sind die Meinungen sehr getheilt. Vielleicht ist es am besten, das Meer von allem Anfange an salzig anzunehmen. Die Bestandtheile des Meerwassers sind: Kochsalz, salzsaure Bittererde, schwefelsaures Salz, schwefelsaure Bittererde, schwefelsaurer Kalk, kohlensaure Bittererde, Kohlensäure.

Nach Versuchen, die man zur Bestimmung des Salzgehalts anstellte, fand man die Zahlen $^1/_7$ und $^1/_{40}$ als Gränzen **). Gefrornes Meerwasser zeigt keine Spur von Salz.

§. 135. Die Farbe des Meeres ***) ist sehr unbeständig. Ein heller oder dunkler Himmel, die Farbe und Beschaffenheit des Meeresgrundes, die Gewächse, die diesen

*) Otto a. a. O. pag. 393.

**) Daselbst pag. 383 u. f. und Schubert a. a. O. pag. 171.

***) Füllt man Meerwasser in ein Glas, so ist es ohne alle Farbe.

überziehen, die unendliche Menge der kleinen Thiere, die stellenweise in unbegreiflicher Menge zusammen leben u. s. w., haben darauf Einfluß.

§. 136. Eine andere Erscheinung ist das Leuchten des Meeres. Bis jetzt sind 3 Arten bekannt. Die eine zeigt sich bei großer Windstille, vorzüglich in den heißen Gegenden, und bei starken Bewegungen in kälteren Gegenden, besonders im Herbst und Winter, am stärksten bei veränderlichem trüben Wetter. Nach Forster soll das erste ein phosphorartiges Leuchten seyn und zum Theil vom Faulen thierischer ꝛc. Substanzen herstammen. Eine andere noch gar nicht erklärte Art bemerkt man in der Welle, die der Kiel eines segelnden Schiffes durchschnitt *). Die dritte und schönste Art, die das Meer bis in eine unabsehbare Ferne überzieht, rührt wahrscheinlich von Mollusken und andern glänzenden Seebewohnern her.

§. 137. Das Meer hat, außer den durch Sturm und Wind herbeigeführten Bewegungen (Wellen-Bewegung) und außer der bekannten Ebbe und Fluth (Seite 159), noch gewisse eigenthümliche Strömungen. Hierher gehört die sogenannte Aequatorial-Strömung von Osten nach Westen. Die Ursache liegt in der Bewegung oder Drehung der Erde von Westen nach Osten **). Die Breite dieser Strömung ist eben so verschieden, als ihre Geschwindigkeit. Andere Strömungen sind z. B. der Golfstein im Mexicanischen Meerbusen ꝛc. So kennt man auch gewisse periodische Strömungen. Hierher muß man auch die Strudel und Wirbel zählen, z. B. den Mahlstrom, die Scylla und Charybdis u. s. w. Sogenannte Ueber- und Unterströmungen kommen vor bei Gibraltar zwischen dem atlandischen und mittelländischen Meere u. a.

§. 138. Rücksichtlich der Temperatur des Meerwassers weis man, daß diese mit der Tiefe bis zu einem bestimmten

---

*) Schon Lichtenberg bestritt die Möglichkeit eines elektrischen Processes.

**) Vergleiche hiermit §. 84. 1. Seite 225.

Grade abnimmt. Auch hiermit haben sich mehrere Gelehrte beschäftigt, gleichwohl ist der Wissenschaft noch wenig Feld gewonnen worden *).

§. 139. Wenn wir die Form der Länder etwas genauer betrachten, so nehmen wir sehr merkwürdige Erscheinungen wahr. Alle Länder sind nach Süden zugespitzt, im Westen haben sie große und tiefe Einspielungen oder Buchten, im Osten aber Inseln.

So finden wir bei Amerika die große Bucht, deren tiefste Einspielung der Meerbusen von Panama ist, bei Afrika den Meerbusen von Guinea. Beide genannte Buchten liegen zwischen 8—10° N. Breite; ferner bei Asien die Bucht des indischen Oceans, welche westlich vom Kap Komorin liegt; bei Neuholland die Bucht in der Nähe des Kap Malouet (Freysinet). Selbst Grönland mit der Baffinsbay, Spitzbergen mit seiner tiefen westlichen Bucht, Schweden mit dem Kattegat u. s. w. bieten dieselben Erscheinungen dar. Die Inseln, die wir, wie oben erwähnt, im Osten der genannten Länder finden, sind: das Feuer- und Staatenland und die Falklandsinseln bei Amerika, Madagascar bei Afrika, Ceylon bei Asien, Diemens- und Neuseeland bei Neuholland; bei Grönland finden wir Island, bei Spitzbergen die Edjesinseln, bei Schweden die Inseln Bornholm u. s. w. Diese Uebereinstimmung der Bildung der Länder scheint in einer großen allgemeinen Meeresbewegung ihren Grund zu haben. Die Gelehrten haben sich viel damit beschäftiget, und Baco von Verulam (1561—1626) sagt schon:

> Etiam in ipsa configuratione mundi in majoribus non sunt negligendae *instantiae conformes*, veluti Africa et regio peruviana cum continente se porrigente usque ad fretum magellanicum. Utraque

*) Viel hierher Gehöriges in Otto's Hydrographie pag. 419. und in Daubuissons Geognosie in dem Capitel über die Temperatur unter der Erdoberfläche.

enim regio habet *similes isthmos* et *similia promontoria*, quod *non temere* accidit. Item novus et vetus orbis in eo, quod utrique orbes versus septentriones lati sunt et exporrecti, versus austrum autem angusti et acuminati *).

Ob wirklich eine große Fluth, die von Süden her auf die Länder einstürmte, und, diese zum Theil verschlingend, sich einerseits zwischen Afrika, Europa und Amerika schlangenförmig hindurch wand, andrerseits durch Südasien abgewiesen, zwischen Neuholland und Ostindien jenseits des Ganges durchbrechend, gemeinschaftlich mit dem Wasserarme, der zwischen Neuholland und Westamerika das Land, dessen Daseyn die Tausende von Inseln jener Gegend zu bezeugen scheinen, hinwegspühlte und Asien von Amerika durch die Behringsstraße trennte, dies alles läßt sich weder bestimmt erweisen, noch auch gänzlich verwerfen.

Allerdings kann man fragen: woher die Anhäufung der Gewässer im Süden gekommen, und was zu ihrer gewaltigen Bewegung Veranlassung gab? Hatte sich vielleicht am Südpole das Eis zu ungeheuren Massen angehäuft, und wurden diese Eisberge durch eine gewaltsame Revolution zerstört und das dadurch erzeugte Wasser nach bekannten Gesetzen nach dem Aequator hingedrängt? oder sollte eine gewaltsame plötzliche Verrückung des Schwerpunkts der Erde die Ursache seyn? verirrte sich vielleicht einmal ein Weltkörper in die Nähe der Erde? oder ist die Form der Länder eine Folge des unterirrdischen Feuers? Welche Kraft oder welche Veranlassung überhaupt ist außer obigen noch denkbar, die der Erde ihre jetzige äußere Gestalt gegeben haben könnte? In welche Zeit ist diese größte aller bekannten und muthmaßlichen Revolutionen zu setzen? Erfolgte diese allgemeine Zerstörung

*) Nov. Organ. Scient. lib. II. Ueber die Beschaffenheit der Vorgebirge der südlichen Spitzen der Länder vergleiche J. J. Forsters Bemerkungen über Gegenstände der physischen Erdbeschreibung ꝛc. von G. Forster. Berlin 1783. 8. pag. 4.

zu gleicher Zeit, oder verschlang das hungrige Meer, gefräßiger als seine Ungeheuer, Welttheil um Welttheil? »So »begegnet denn überall, wo er hinsieht, der Mensch den »Fußtritten einer verheerenden, die uns umgebende Natur »vielfach verwandelnden Gewalt, welche über die ganze Erd»oberfläche hinüber gegangen, und welche die Schöpfung des »fröhlich gedeihenden, heutigen Weltentages, auf einzelnen »übrig gelassenen Trümmern des großen, mächtigen, gestrigen »erbaut hat« *).

---

§. 140. Im Allgemeinen theilt man alle Gebirge in Alpen-, Hoch-, Mittel-, Vorgebirge und in Landrücken oder Landhöhen. Den bei weitem kleinsten Theil nehmen die vulkanischen Gebirge ein, wie wir oben gesehen haben. Zu den ersten zählt man alle Gebirge, welche über die Schneegränze gehen oder diese doch nahe erreichen, zur zweiten Classe gehören die Gebirge zwischen 5 und 8000', zur dritten die von 2000 bis 5000, zu den übrigen Classen aber die unter 2000' Höhe. Landhöhen lassen sich öfters gar nicht wahrnehmen, sondern bloß aus Flüssen ableiten, wie z. B. die Gegend von Pilica, die Wolgahöhe u. s. w.

Man darf annehmen, daß man auf 6 bis 7 Grade Breite und Länge (also auf alle 100 Meilen ohngefähr) auf

*) Schubert a. a. O. S. 358.

ein Alpengebirge trift. Ihre Rücken und Nebenrücken nehmen eine Länge von mehr als 30 Meilen und eine Breite von 15 bis 25 Meilen ein. Ihre Päße liegen 10—15 Meilen von einander entfernt. Hierher gehören zum B. die Schweitzer, Tyroler, Salzburger Alpen, die Karpathen, die Pyrenäen, mehrere asiatische, afrikanische und amerikanische Gebirge ꝛc. Päße sind z. B. der Berner Paß zwischen Inspruk und Brixen, der St. Gotthardt-, Mont Cenis Paß, der Puycerda Paß in den Pyrenäen.

Rechts und links vom Alpengebirge in einer Entfernung von 10 bis 20 Meilen laufen die Hoch- und Mittelgebirge mit 5 bis 10 Meilen breiten Rücken auf 10 bis 30 Meilen Länge. Ihre Päße liegen 4—6 Meilen in den Hochgebirgen, 2—3 Meilen in den Mittelgebirgen von einander entfernt. Zu den ersten gehören: die Appenninen, die Auvergne Gebirge, die Gebirgen von Forez u. s. w. Zu den Mittelgebirgen das Riesen-, Eulen-, Isergebirge, der Schwarzwald, der Rhön, die Vogesen, der Jura, die brittischen Höhen *).

In größerer oder geringerer Entfernung (5—10 M.) von den genannten Gebirgen trift man endlich auf die Vorgebirge und Landhöhen. Die ersten selten über 4 Meilen breit, haben meistens eine Länge unter 10 Meilen; ihre Päße liegen nur $^1/_2$—2 Meilen auseinander. Hierher gehören z. B. der Thüringer- und Frankenwald, das Vogelsgebirge, der Westerwald, der Spessart, das böhmische Mittelgebirge. Die Landrücken haben höchstens ein Paar 1000 Schritte breite Rücken.

---

*) Manche Gebirge gehören, militairisch betrachtet, zu den Hochgebirgen, wie z. B. das Riesengebirge, da sie doch in anderer Hinsicht keineswegs dazu gezählt werden können. Welche untergeordnete Rolle spielen nicht die europäischen Alpengebirge gegen die asiatischen und amerikanischen Riesenkegel, und dennoch setzen sie militairischen Operationen größtentheils unüberwindliche Hindernisse entgegen.

Das Land zwischen dem Hoch- und Mittelgebirge nennt man gewöhnlich Hoch- oder Gebirgsland, zwischen dem Mittel- und Vorgebirge liegt das Mittelland, alles übrige nennt man Flach- oder Niederland. Jede dieser Abtheilungen theilt man öfters in 3 Stufen ab.

Große Gebirge (Alpen) sind in der Regel aus mehreren Bergen auf gemeinschaftlichem Fuße zusammengesetzt; sie sind felsig und steil. Sie bilden große Ketten mit tiefen oft sehr engen Einschnitten und Vertiefungen. Seen und Flußquellen sind ihnen eigen. Mehrentheils sind sie stark bewaldet. Das Holz ist desto niedriger, je höher hinauf es wächst. Außer den meistens steinigen, engen, tiefen und ausgefahrnen Wegen (Hohlwegen), die sich entweder durch die Thäler winden, oder über Abhänge hinlaufen, sind sie wenig oder gar nicht zu passiren. Nur in den Thälern findet man bewohnte Oerter, besonders da, wo zwei oder mehrere Thäler zusammentreffen. Die sehr langen Dörfer bestehen aus einzelnen, meist auf der Morgen- oder Mittagsseite des Gebirges liegenden Häusern. Gebirgsstädte sind gewöhnlich eng, uneben, ohne grade Straßen.

Wiesen sind nicht selten, doch sind sie beinahe immer feucht und zwar um so mehr, je entfernter sie von den Wohnungen ꝛc. abliegen. Das Gras, was auf diesen Gebirgen wächst, ist sehr glatt und scharf. Im Allgemeinen ist gleichwohl der Graswuchs äußerst üppig, gesund und kräftig, der Getraidebau ist nicht lohnend; desto wichtiger sind aber Fabriken, Manufakturen und Viehzucht (Rind- und Schaafzucht). Die Luft ist rein, aber kalt, Nebel sind häufig, so wie Stürme und Naßniedergehen. Daher sind denn auch die Wege oft sehr schlecht. Der Winter ist streng von Schnee und Schneegestöber begleitet. Im Sommer ist die Hitze drückend. Landregen sind häufiger als Strich- und Staubregen.

In der ersten Stufe des Hochlandes sind die Gründe der kleinen Gewässer 80—100′, in der zweiten 60—70′, in der dritten endlich 40—50′ tief. Von diesen mehr oder we-

niger tiefen Gründen hängt oft die Güte und Richtung der Wege ab. Denn nicht zu jeder Zeit sind sie gleich gehbar. Eigenthümlich sind dem Hochlande feste Lager und Stellungen. Das Mittelgebirge liegt entweder in der Nähe großer Flüsse, oder doch nicht weit davon entfernt. Kleine Gewässer und Seen, morastige und sumpfige Gegenden (Gründe), Wiesen und schöne Waldungen wechseln mit einander ab. In der Nähe des Meeres ist das Mittelgebirge meist sandig und schlecht bewachsen, deshalb sind auch wenig Flüsse vorhanden. Die kleinen Gewässer der ersten Stufe fließen in Gründen von 30—40′, in der zweiten von 25—30′, in der dritten von 15—20′ Tiefe. Das Mittelland zeichnet sich durch Stellungen zwischen schwer zugänglichen Gewässern, zwischen weichem und sumpfigem Boden aus.

Die Spitze der Vorgebirge liegt entweder an der Gränze zweier Thäler, oder zwischen dem Zusammenflusse zweier Gewässer oder doch nicht fern davon. Ob sie gleich oft felsig sind, so sind sie doch meist höher hinauf bewaldet. Mit den Mittelgebirgen sind sie häufig durch kleine Gebirge verbunden. Die Gewässer der 3 Stufen dieses Gebirges haben nicht über 15′ tiefe Gründe, daher können auch nur schickliche Stellungen hinter großen Flüssen, hinter Seen, Moräſten, Brüchen u. s. w. genommen werden.

Gebirgsflüsse haben gewöhnlich starken Fall, felsige, oft schmale, wiesenreiche Ränder, steinige und kiesige Bette. Hierher gehört z. B. die Lahn. Die Gründe sind ausgewaschen; man kann sie beinahe überall passiren, wofern es die Tiefe zuläßt. In der letzten Stufe des Hochlandes und in der ersten des Mittellandes erhalten die Flüsse schon bestimmtere Ufer, die Wiesenränder werden breiter, es kommen Brüche vor, und weil das Bette kleine Steine und Kies enthält, so sind sie auch leicht zu passiren. Die letzte Stufe des Mittellandes zeichnet sich durch meist aus grobem Triebsande bestehende Flußbette, durch geräumigere Wiesenränder und durch häufigere Brüche aus, darum erlauben sie auch nur stellen-

weise Uebergänge. In den Niederlanden (Flachländern) winden sich die Flüsse in unzähligen Krümmungen durch den Boden, ihr Wasser ist trübe, das Bette schlammig. Ihre Ufer bestehen aus Hutungen, Brüchen, Schilf und Rohrland oder aus Weiden und Erlengebüsche. Sie setzen den Uebergängen große Hindernisse entgegen. Als Beispiel zu dem Obigen dient die Theis von Nagy Szöllös an, die Zagyva, die Bega, die Schelde, die Oder oberhalb Ratibor.

Flüsse und Bäche fließen höchst selten mit den sie aufnehmenden Flüssen parallel; sie treffen gewöhnlich rechtwinklich oder doch nahe rechtwinklich zusammen.

Je mehr sich Flüsse ihrer Mündung nähern, desto größer wird ihre Breite, ihre Krümmungen werden stärker. Die Geschwindigkeit ist desto größer, je mehr Wasser der Fluß rücksichtlich seines Normalwassers enthält. Beim Anschwellen ist die Geschwindigkeit größer als beim Abnehmen, weil im ersten Falle ein stärkerer Druck statt findet. Das Austreten erfolgt entweder im Frühlinge nach Thauwetter, im Sommer nach Gewittern und Wolkenbrüchen oder endlich im Herbst bei anhaltendem Regen.

Oben (§. 76.) haben wir bereits gesehen, daß Wälder einen großen Einfluß auf die Wassermenge haben. Ist mithin ein Flußgebieth stark bewaldet, so finden starke Niederschläge statt, daher erhalten denn auch die Flüsse und Bäche mehr Nahrung, als in kahlen felsigen Gegenden. Daher behalten auch in der Regel solche Gewässer immer ein volleres Bette. Daraus läßt sich übrigens auch das Vertrocknen der Flüsse erklären. Als Beispiel dienen hier die waldigen Theile der Flußgebiethe der Murg, Kinzig, Wutach, der Tauber, Rednitz u. s. w. Auf St. Thomas regnet es sehr selten, gleichwohl ist hinlänglich Wasser vorhanden. Umgekehrt fehlt alles Wasser auf Barbados, weil keine Wälder vorhanden sind. Ja selbst in Frankreich soll man die Abnahme des Wassers bemerkt haben, als das Beil der Revolutionsmänner in den Wäldern wüthete. Dasselbe findet man in Palästina

Auf Morea sind viele Flüsse von ihrer ehemaligen Größe sehr zurückgekommen *), und Aristoteles sagt schon **): daß der Fall von Mykenae sich auf die Abnahme des Wassers gegründet habe.

Daß Gewässer, die in Schneealpen ihre Quellen haben, im Sommer stark anschwellen, rührt vom Schmelzen des Schnees her, besonders dann, wenn der Südwind die Schneegipfel trift. Je niedriger das Gebirge, desto kleiner sind im Sommer die Flüsse, weil die Niederschläge nicht so stark sind. Auf dem Jura z. B. schmilzt der Schnee bis Mai gänzlich hinweg, darum steigt der Spiegel des Neuenburger See's 6—8′ über den gewöhnlichen Sommerstand.

§. 141. Die Wassermenge, die ein Fluß jährlich dem Meere zuführt, hängt nicht allein von der Beschaffenheit des Flußgebieths in Absicht seiner Gebirge und Bepflanzung, sondern auch von der größern oder geringern Entfernung vom Meere, von Winden, von der Höhe der Gebirge, vom Klima und von der übrigen geographischen und physischen Beschaffenheit desselben ab.

Die Erfahrung hat uns mit folgenden Sätzen, welche der Wahrheit so ziemlich nahe kommen ***), bekannt gemacht.

---

*) Ilissus bei Athen, Erymanthus an der Gränze von Elis, Alpheus in Arkadien und Elis, Spercheios in Phthiotis. So ist uns denn fast nichts von dem schönen Lande geblieben, von dem alles Schöne und Große ausgieng! Wehmüthig fragen wir:

O ubi campi
Sperchiusque et virginibus bacchata Lacaenis Taygeta!

Ein Cypressenhain umgiebt Sparta's Trümmer.

**) Aristol. Meteor I. cap. 14. Pausanias spricht zu Ende des 31. Cap. im 2. Buche seiner Beschreibung Griechenlands vom Vertrocknen mehrerer Flüsse während einer 9jährigen Dürre ꝛc. Vergleiche §. 76 oben.

***) Es versteht sich von selbst, daß man keine mathematische Schärfe fordern kann.

Lehmann (Lehre der Situation Zeichnung, herausgegeben von Becker und Fischer. Berlin 1828.) giebt pag. 18 an:

Um den überflüßigen Niederschlag hinweg zu führen, bedarf 1 □ Meile

I. 1. im Gebirgslande 20—22 □′

2. » Flachlande 15 □′

3. in einem Lande, wo Seen, Brüche und Bäche abwechseln, 10 □′ Durchschnittsfläche zum Flußbette.

4. Hat ein Flußgebieth bis gegen 400 □ Meilen, so sind für den unter 3 genannten Fall auf jede □ M. 15 □′ Durchschnittsfläche nöthig.

5. Sehr große Ströme, wie z. die Donau, erfordern auf jede □ Meile 20—22 □′ Durchschnittsfläche.

II. Kleine Bäche sind 5 mal so breit als tief. Ein Fluß, dessen Gebieth 10 □ M ist, ist 10 mal so breit als tief.

50 □	»	»	»	15	»	»	»	»	»
100 □	»	»	»	20	»	»	»	»	»
400 □	»	»	»	30	»	»	»	»	»
1000 □	»	»	»	40	»	»	»	»	»
2000 □	»	»	»	50	»	»	»	»	»
3000 □	»	»	»	60	»	»	»	»	»

u. s. w.

Gesetzt man wollte hiernach die Breite und Tiefe des Inn suchen, so würde man so verfahren. In der folgenden Tabelle ist das Flußgebieth des Inn zu 375 □ Meilen angegeben. Wir wollen dafür 400 □ Meilen annehmen. Da dieser Fluß ein reißender Bergstrom ist, so erfordert er auf

---

Man kann im Mittellande von Europa ungefähr annehmen, daß ein großer Fluß, der Gebirge, Hügelland und Pläne durchströmt, bei seinem mittlern Stande auf 1 □ Meile Flußgebieth 1 □ Elle Wasserdurchschnittsfläche seines Gerinnes habe; bei der mittlern Fluth, die das Bette bis zum Uferrande füllt, und bei welcher Höhe gewöhnlich die Eisdecke bricht, 3 bis 4 □ Ellen; bei hohen Fluthen, die das Thal überschwemmen, an 8 □ Ellen. Die Dresdner Elle ist = 250′9‴ Par. M. Demnach 1 □ Elle = 3′04 □′ nahe; 3 □ Ellen = 9′12 □′, 4 □ Ellen = 12′16 □′, 8 □ Ellen = 24′32 □ Par. M.

jede □ Meile seines Gebieths 20—22 □′ Durchschnittsfläche für sein Flußbette.

Folglich geben 400. 22 = 8800 □′ Durchschnittsfläche. Ein Fluß von 400 □ Meilen Gebieth ist 30 mal so breit als tief. Nennen wir die unbekannte Tiefe x, so ist die Breite = 30 x, daher

$$30\ x.\ x. = 8800\ \square' \text{ oder}$$

$$x^2 = \frac{8800}{30}\ \square' = 293\ \square'$$

folglich x = nahe 17′.

Der Inn ist also tief 17′

und breit 30. 17′ = 510′.

In Tyrol wechselt seine Breite zwischen 2—600 Fuß. An seiner Mündung ist er mehr als 1200′ breit und über 30′ tief. Die obige Rechnung darf überhaupt nicht auf die Mündung der Flüsse ausgedehnt werden, da diese gewöhnlich viel breiter als die mittlere Breite des Flusses, (welche durch die Rechnung näherungsweise angedeutet wird) ist.

§. 142. Uebersicht der Größe mehrerer Flußgebiethe, in so weit diese bis jetzt ausgemittelt ist.

Hauptfluß.	Nebenflüsse.	Quelle.	Beschaffenheit des Thales oder der Ufer im Allgemeinen.	Breite des Flusses	Länge des Flusses	Größe des Gebiethes in □ Meilen.	Schiffbarkeit und andere Bemerkungen.
			Europa.	in Fuß.	in Ml.		
			Nördliches Eismeergebieth.				
Petschora	Usa, Izma	Wüste Ural	Breites Thal, steile Ufer		140 150	3051	Nur im Sommer schiffbar.
Alten		Kiölen	Das mittlere Thal besonders enge.		17 20		Nicht schiffb.
Tana		»	Sehr schmales Felsenthal besond. geg. die Mündung.		37		»
Ins weiße Meer: Mesen	Peza, Owazka	Lania u. Puzla	Sehr breites doch sumpfiges Thal.	12000	120		sch. b. Petrowa
Ins weiße Meer: Dwina	Pinega, Waga Wyczagda	Suchona und Jug auf d. russ. Landrücken	Flaches Thal.	1200	74 165	5890	Schiffbar, inselreich.
Ins weiße Meer: Onega		Wolgarücken	Flaches Thal.	600	80		A. Onegas. sch.
			Ostseegebieth:				
Neva	Wora, Swir Wolch., Lovat		Steile Ufer. Führt das Wasser d. Ladoga in finn. Meerb.	1200	9		Schiffbar.
Düna		Wolchonski W.	Häuf. Uberschw., sumpf. Uf.		100		sch. b. Toropez.
(Memel) Niemen	Wilia, Szezuppe	Poln. Landr.	Stellenweise sumpf. Uf., das linke stark bewaldet.		100 116	2023	Schiffb. bei Bielica.

Pregel		Pissa, Nanit, Inster u. Angerapp	Wiesenreiche Ufer, breites Thal	260	14 23	368	Ist 15 M. sch.
Weichsel	Dunajec, Gr. Wisloka, San Bug	Karpathen	Das obere Thal enge, in der Ebne sumpfige Ufer	1500	120 144	3578	Der Bug hat 1617□M. Gb. Die Weichsel ist von Krakau an schiffb. (70 Meil.)

Gebieth der Oder.

Oder	Riesengebirge Gefälle auf 1200′ u. Breite. V. Rattibor b. Kosel 12″—150 Oppeln 11″—300 Brieg 10 —400 Breslau 9 —500 Steinau 8 — Glogau 7 — Sabor 6 — Krossen 5 — Frankfurt 4 — Küstrin 3 — Oderberg 2 — Schwedt 1 —		bis Oderberg 24½□M. » Kosel 151 — » Oppeln 187 — » Brieg 357 — » Breslau 474 — » Lenbus 534 — » Frankf. 1055 — » Küstrin 1897 —	12000	100 134	2072	Ist 104 M. schiffb., nimmt 30 Flüsse u. Bäche auf.
L. Oppa Neiße	Sudeten Schneeb. Glaz Quelle 1237′	Das obere Thal gebirgig Bis zum Durchbruche bei Wartha beschwerliches Thal		100 100	15 26	7¼ 95¼	Bis Neiße 56 □M. Geb.

Hauptfluß.	Nebenflüsse.	Quelle.	Beschaffenheit des Thales oder der Ufer im Allgemeinen.	Breite des Flusses in Fuß.	Länge des Flusses in Ml.	Größe des Gebiets in □ Meilen.	Bemerkungen.
Oder L.	Neiße						
	Bielau	Sudeten Q. 1711	Flaches Thal			11¼	Neiße u. Biel. 68□ M. Geb.
	Ohlau	» » 904	Flaches Thal	100	13		Lohe (Oder) 26□ M. Geb.
	Weistriz	Eule	Das untere Thal geöffnet	100	14	34½	
	Katzbach	Riesengebirge	Bei Regenwetter sehr reißend, offnes Thal	50	11½	40½	4—18′ tief.
	Bober	Nfg. Q. 1234′	Sein Thal ist fast immer enge	100	34	119	
	Queis	»	Stark bewaldetes Thal	100	15	24	
	Sprottau	Ohnw. Lüben	Offenes Thal			13¼	
	Neiße (Lausitz)	Isergeb.	Ihr oberes Thal ist enge	100	30	92½	
R.	Klodnitz	Poln. Gränze	Offenes weites Thal, linkes Ufer bewaldet			27	R. gehen noch in die Oder. Ostrowiza 16□MG. Malapane 37□M Stoberau 28□ M. Weida 19 □ M.
	Bartsch	Polen	Offenes breites Thal	100	22	55	b. Militsch sch.

Wartha	Polen	Sumpfige Ufer nicht selten, doch meist urbar gemacht	600	104	831	48½ M. schb. bis Landsberg 795□ Ml. G.
Prosna	Schlesien	Wiesenreiche Ufer	100	28		Nicht schiffb.
Netze	Polen	Sehr sumpfige Ufer	300	45	235	Warthe bis zur Netze 542□ Ml. Geb.
Drage	Neumark	Seichte, sumpf. u. wald. Uf.	100	16		
Ihna	Hinterpommern	Wiesen und Brüche wechseln an den Ufern	80	19		

Küstenflüsse auf dieser Seite sind: die Leba 15 M. lang, die Lupow 16 M., Stolpe 18 M., Wipper 18 M., Persante 22 M., Rega 25 M., Ucker 14 M. schiffb. 5 Ml., Peene 14 M. u. 7 M. schiffb., Reckenitz 11 M., Warnow 17 M., Trawe 14 M. l.

Aus Schweden fallen in die Ostsee folgende Elfen: Motala, Dal (48. M l.), Ljusnan, Njurunda, Indal, Angermanna, Umea, Skellestea, Pitea, Lulea, Tornea (42 Ml. l.), Kemi, Ulea und die Kymmene Elf. Keiner dieser Flüsse ist über 50 Meilen lang, alle sind sehr reißend; sie bilden zum Theil bedeutende Wasserfälle, daher sind, außer der Njurunda Elf, alle unschiffbar.

Nordseegebieth.

Elbe	Riesengeb. aus 11 Q. 4260′ h.	Die mittlere Geschwindigkeit soll 3′ seyn. Das Gefälle beträgt im Mittel 3″ auf 50°. Adlergebieth 50□ Ml. Elbe bis dahin 44□ Ml. Beide	8000	112 144	2800	10—30′ tief. schiffbar bei Pardubitz.

Hauptfluß.	Nebenflüsse.	Quelle.	Beschaffenheit des Thales oder der Ufer im Allgemeinen.	Breite des Flusses in Fuß.	Länge des Flusses in Ml.	Größe des Gebiets in □ Meilen.	Bemerkungen.
Elbe			zusammen 94 □ M. Elbe bis Leitmeritz 1016. Sächs. Gränze 1093 □ Ml. Chrudimka Geb. 22 □ M. Orlatzgeb. 15 □ M. Polzebach 22 □ M. Bülageb. 19 □ M. Rudegeb. 22 □ Meil.				
I.	Moldau	Böhmerwald	Ihr Geb. bis Budweis 47 □ Ml., bis Thein 95 □ M., bis zur Sazawa 280, bis Prag 568 □ M. Sie hat starkes Gefälle.	800	57	568¾	Elbe u. Moldau 877 □ M. Geb.
	Wottawa	»	In der Ebene sumpfige Uf.	100	16	81	
	Beraun	Mies, Radbusa u. Bradlanka	Enges Thal	200	18	185	
	Luschnitz	Böhmerwald	Theils steile, theils sumpf. Uf.	100	23	73	
	Sezawa	Böhm. Mähr. Geb.	Meistens steile Uf. Wasserarm	100	26	95½	Mit der Moldau 375 □ M. Geb.
	Eger	Fichtelgeb.	Starkes Gefälle, daher reißend, oft Mangel an Wasser	100	37	124	

	Mulde	Erzgeb.	Meist enges Felsenthal	200	34	130		
	Saale	Fichtelgeb.	Das obere Geb. enges Gebirgsthal	300	50	393		Bis Halle 318 □ M. Geb.
	Unstrut	Eichsfeld	Nur theilweis Felsenufer	100	24			Schiffbar bei Bretleben.
	Bude	Harz	Mehrentheils breites Thal, nur das obere enge	100	22			
	W. Elster	Erzgebirge	Das Thal fast immer breit, besonders von der Weide an	100	28	70		
	Pleiße	Ohnf. Zwickau	Meist flaches Gebieth	60	13			Nicht schiffb.
	Jeeze	Altmark	Erst wiesenr., dann sumpf. Uf.	100	11			
	Ilmenau	Lünneburg	Weites flaches Thal	200	16			sch. b. Lünneb.
	Oste	»	Sumpfige Ufer	600	22			» » Bremervörde.
R.	Iser	Iserkamm	Enges Thal, sumpf. Uf., nicht immer hinglänlich Wasser	100	10 19	51		Elbe b. hierher 220 □ M. G.
	S. Elster	Erzgebirge	Breites Wiesenthal	100	25			
	Havel	Meklenburg	Ihr Geb. ist voll klein. Seen, ihre Geschwindigk. sehr gering. Geb. bis Spandau 78, bis Potsdam 290 □ Meil.	1000	41	479		Von Fürstenberg an 27 M. schiffbar.
	Spree	Lausitz. Geb.	Stark bewaldete Ufer, wenig Gefälle	200	44	172		Schiffbar bei Kossenblatt.
	Stör	Holstein	Trockene flache Ufer	200	12			Schiffbar bei Kellinghusen.
	Werra	Thürg. W.	Werra (38 M. l. 200′ b.)	6000	57	878		sch. b. Treffurt u. Heresfeld.
Weser	Fulda	Rhöngeb.	Fulda (27 M. l.)		62			

Hauptfluß.		Nebenflüsse.	Quelle.	Beschaffenheit des Thales oder der Ufer im Allgemeinen.	Breite des Flusses in Fuß	Länge des Flusses in Ml.	Größe des Gebiethes in □ Meilen.	Bemerkungen.
Weser	L.	Diemel	Rothlager Gb. (Sorbach)	Bei Hofgeismar öffnet sich das Flußthal	100	12		
	R.	Hunte	Minden. Berg	Thl. Sumpf, th. Wies. a. Uf.	300	25		Weser bis hierher 418.
		Aller	Magdebg.	Flache, waldige, oft sumpf. Ufer	200	33	316	Weser u. Aller 734 □ G. Aller b. Leine 67 □ G. Bei Celle schiff.
		Ocker	Harz	In d. Gegend v. Wolfenbüttel verflacht sich das Thal ganz	100	15	69	
		Leine	Eichsfeld	Bisweilen sumpfige Ufer	100	22	142	Aller u. Leine 278 □ M G. Schiffb. bei Hannover.
		Wümme	Ohnfern Celle	Meist seichte u. sumpfige Uf.	200	15		Sch. b. Hamm.
Eyder			Holstein Eydersee.	Flache oft sumpfige Ufer	4000	18 25		» Rendsburg
Ems			Sommerheide	Offenes oft bruchiges Geb.	1000	51	243	» Reina.
	R.	Hase	Osnabrück	Offenes Thal	100	27		Nicht schiffbar.

	Leda	Oldenburg	Oft sumpfige Ufer	200	6		sch. b. Posthusen
Hunse		Burtanger Moor	Flaches Thal	100	11		» Gröningen.
Schwz. Wasser		Oberyssel	Ihr Gebiethe enthalten	200	3		» Zwoll.
R.	Vechte	Münster (Westph.)	Moorgegenden.	100	26		» Schütdorf.
Rhein		St. Gotthard u. Vogelsberge Q. 6000′	Arme: Rhein, Waal, Leck, Yssel, Vecht. Gefälle 5477′. Von Basel bis Breisach 60 Inseln. Der Rhein hat gegen 12000 Zuflüsse. Bei Neuenburg im Badenschen über 3000′ br., bei Düsseldorf 51′ tief.	1800	166 190	3598	3—50′ tief.
L.	Aar	Finster Aarh.	Enges Felsenthal	600	39		sch. b. Brienz.
	Reuß	St. Gotthard	Nur das untere Thal offen	300	22		» » Lucern.
	Limmat	Dödi	Beschränktes Thal	500	19		» v. Wallensee
	Ill	Jura	Nur das obere Thal enge	100	25		» b. Kolmar.
	Nahe	Hohwald	Zum Theil beschränktes Thal	100	17		Ohnweit der Münd. schiffb.
	Glan	Hardtgeb.	Enges Thal				
	Mosel	Vogesen	Größtentheils enges Thal	600	76	509	7—15′ t. sch. b. Charmes (28 M)
	Meurthe	»	Mehrentheils offenes Thal	100	23		sch. b. S. Nicl.
	Saar	»	» enges »	300	32	141	» » Saarb. (13 M.) Mos. b. z. S. 269 □ M.

Hauptfluß.		Nebenflüsse.	Quelle.	Beschaffenheit des Thales oder der Ufer im Allgemeinen.	Breite des Flusses in Fuß.	Länge des Flusses in Ml.	Größe des Gebiethes in □ Meilen.	Bemerkungen.
Rhein	L.	(Mosel) Sure	Ardennen	Bei Echternach öf. sich d. Thal	200	23		sch. b. Echtern.
		Kill	Eifel	Enges Thal	100	19		
	R.	Neckar	Schwarzwald Q. 2084′	Nur das obere Thal enge. Stark. Gefälle	400	48	193	schiff. b. Kannstadt.
		Enz	»	Bei Pforzheim öf. sich d. Thal	100	15		sch. b. Pforzh.
		Fils	Raualb	Enges Thal	100	8		
		Rems	»	Kleiner Fluß im engen Thale	unter 100	10		
		Kocher	»	Nur das unt. Gebieth geöffnet	100	18		
		Jart	»	Enges Thal	100	22		
		Main	Fichtelgeb.	Meist offenes Thal	600	53 / 66	570	schiffb. bei der Reidnitz. Md.
		Rednitz	Fränk. Landr.	» » »	200	23		5′ tief. schiffb. b. Forchheim.
		Tauber	»	Enges Thal	100	15		schiffb. b. Bischofsheim.
		Saale	b. Königshofen	Meist offenes Wiesenthal	100	15		Flößbar bei
		Kinzig	bei Fulda	Enges Thal	100	11		Hanelburg.
		Nidda	Vogelsberg	Das untere Thal offen	100	12		

		Lahn	Westerw. Q. 1720′	Enges Thal	200	30		Schiffbar bei Wetzlar
		Sieg	Rothlag. Geb. Q. 1762′	Das untere Thal geöffnet	100	17		
		Ruhr	Haarstrang	Schmales Thal	100	31		Sch. b. Langschede (14 M.)
		Lippe	Teutoburg. W.	Ebenes Thal	100	33		Sch. b. Lippstadt (30 M.)
Maas			Sichelberge	Schmales Thal. Nimmt 20 Flüsse auf u. ist mit 25 andern Flüssen verbunden. In ihrem Gebieth liegen 138 Städte	2000	82 / 110	570	Schiffbar bei St. Thiboult.
	L.	Sambre	Ardennen	Unterhalb Landrecy verengt sich das Thal	100	25		Sch. b. Landrecy. 10′ tief.
		Dommel	Im Lüttichschen	Sumpfige flache Ufer	100	16		Sch. bei Herzogenbusch.
	R.	Chiers	B. Longwy	Enges steiles Thal	100	19		
		Semoy	» Arlon	Nur das obere Thal offen und wiesenreich	200	24		
		Ourthe	Im Luxenbgf.	Starkes Gefälle, eng. Thal	100	24		
		Roer	Eifel	Von Düren an flach. Thal	100	18		
		Riers	Ohnw. Jülich	Theils trock., thl. sumpf. Uf.	100	15		
Schelde			Ardennen	Offn. Thal, oft sumpf. Uf.	3000	36	420	Sch. b. Kambray.
				Sie nimmt 14 schiffb. u. 20 and. kleinere Flüsse auf u. berührt 43 Städte	18000	54		
	L	Sense	B. Arras	Sumpfufer		6½		sch. b. Arleux.

Hauptfluß.		Nebenflüsse.	Quelle.	Beschaffenheit des Thales oder der Ufer im Allgemeinen.	Breite des Flusses in Fuß.	Länge des Flusses in Mil.	Größe des Gebiethes in □ Meilen.	Bemerkungen.
Schelde	L.	Scarpe	Bei Arras	Offenes Thal	100	16		sch. b. Douay.
		Leye	Ardennen	desgl.	100	27		» » Aire.
	R.	Henne	Hennegau	Oberes Thal bergig, das unt. flach, zum Theil morastig	50	9		Durch einen Kanal schiffb.
		Dender	»	Ebenes Wiesenthal	100	12		sch. b. Oelst.
		Rupel	Senne, Dyle, Nethe	Senne 13 M. l. 100′ b. eng. Th. Dyle 14 M. l. 100′ b. ob. T. eg. g. Nethe 14 M. l. 100′ b. of. T.	2000	$1^1/_2$		
Yser			Flandern	Offenes Thal		14		
Aa			ohw. S. Omer	Bis St. Omer tiefes Thal		13		
Themse			Warwik u. Bristol a. 14 Q.	Ebenes Thal	300	25		
					b. 1 M.	46	228	9′ tief. schiffb. bei Lechlade.
Humber			Ouse, Trent u. a.	Nur $5^1/_2$ Ml. langer Fluß	Gegen 2 Ml.	28		Schiffbar für große Schiffe.
Glommen			See Scargen	Fließt ins Kategat. Sein Thal ist enge		40 bis 65		
Drammen			Langfieldgeb.	Das unt. Th. off. m. sumpf. U.				
Gothaelf			Wenersee	Wegen der Wasserfälle u. Klipp. ist ein Kanal angelegt		70		Schiffbar

Savern		Plymlymon	Weites Thal		32	205	Schiffbar bei Welchpool.
Shannon		See Clean	In seinem nicht groß. Gebiethe mehrere Seen		47		Schiffbar aus d. See Clean.
Seine	Aube, Marne, Oise, Yonne, Loing, Eure, Rille	Cote d'or Q. 1338′	Offnes Thal. Nimmt 25 Flüsse auf	24000	91 97	1236 2140	Schiffbar bei Troyes.
Loire	Arroux, Aron, Mayenne, Allier, Cher, Indre, Vienne, Thoue, Sevre Nantaise	Sevennen (Lozére)	Bei Rambert öffnet sich das Thal. Nimmt 41 Flüsse auf	20000	118 132	2378 1540	Schiffbar bei Roanne.
Garomne (Gironde)	Arriege, Tarn, Lot, Dordogne	Pyrenäen	Nur das untere Thal weit. Sie nimmt 23 Flüsse auf	24000 30000	86 96	1443 1900	Schiffbar bei Müret.
Somme		Ardennen	Nur zum Theil schroff. Thals.				Sch. b. Bray.
Orne		Normandie	Tiefes Thal				» » Kaen.
Rance		Arrèe Geb.	Enges Thal				» » Dinan
Aulne		»	» »				» Cheteaulin.
Vilaine		Normandie	Nur d. recht. Uf. theilw. schroff				» Rennes.
Sevre Niorl.		Poitou	Zum Theil sumpfige Ufer				» Niort.
Charente		Dep. Haute Vienne	Das obere Thal felsig				» Chebrac.
Adour		Pyrenäen	B. Tarbes öffn. sich d. eng. Th.		31	438	» Grenade.

Hauptfluß.	Nebenflüsse.	Quelle.	Beschaffenheit des Thales oder der Ufer im Allgemeinen.	Breite des Flußes in Fuß.	Länge des Flußes in Ml.	Größe des Gebiethes in □ Meilen.	Bemerkungen.
Ducro	Pisuerga, Sequilla, Ezla, Sabor, Tuela, Tamego, Duraton, Ceja, Tormes, Agueda, Coa, Tavora	Sierra S. Lorenzo	In Portugal verengt sich das Thal. Viele Fuhrten, reißender Strom	1700	66 112	1638 2300	Schiffb. an der Coa Münd.
Tajo	Xarama, Guadarrama, Alberche, Tiëtar, Alagon, Zezere, Guadiela, Salor, Zatas	Sierra Albaraccin	Ein trüber, nicht fischreicher Strom, dessen Thal sich bei Abrantes weitet	24000	78 170	1357 1823	Schiffbar bei Abrantes.
Guadiana	Giguela, Bullaque, Jabalon, Guadalena, Ardila, Chanza	Sierra Alcaraz	Nur unterhalb Ciudad Real enges Thal. Oft Ueberschwemmungen, daher sumpfige Ufer	1600	92 98	1214 1130	Schiffbar bei Mertola.

Guadalquivir	Guadalimar, Guadiato, Guadiana-Menor, Guadajoz, Xenil	Sierra Huescar.	Das Thal öffnet sich bei St. Thome, Sandbänke, viele andere seichte Stellen		55 76	942 980	Schiffbar bei Cordova.
Küstenflüsse: Vidassoa, Minho (740 □ Ml. Geb. 33 Ml. l.), Lima, Vouga, Mondego, Caldao, Tinto, Guadalete u. a.							
Mittelländisches Meergebieth.							
Ebro	Xalon, Aragon, Gallego, Segre	Sierre Sejos (Reynosa)	Voller Klippen und Untiefen, daher ein Kanal angelegt. Durch sein enges Thal strömt er reißend. Nimmt üb. 30 Fl. u. Bäche a.	1600	78 92	1225 1490	Schiffbar bei Tudela.
Küstenflüsse: Guadaljora, Segura (30 M. l.), Xucar (50 M. l.), Guadalaviar (30 M. lang), Llobregat, Ter, Fluvia u. a.							
Rhone	Ain, Saone, (1218′ d. Q.) Dignon, Doubs (2836′ d. Q.) Isére, Dürance	Furca 5418′ Quelle.	Größtentheils enges Thal. Mündet in 4 Armen in den Busen v. Lyon. Nimmt 22 Flüsse auf	5000	80 100	758 2243	Schiffb. von Seyssel bis Arles.
Küstenflüsse: a. Tet, Aude, Herault, Argans, Var (den größten Theil des Jahres zu durchwaten).							

Hauptfluß.	Nebenflüsse.	Quelle.	Beschaffenheit des Thales oder der Ufer im Allgemeinen.	Breite des Flusses in Fuß.	Länge des Flusses in Ml.	Größe des Gebiethes in □ Meilen.	Bemerkungen.
Rhone	Küstenflüsse: b. Magra, Serchio, Arno (26 M. l. 254 □ M. Geb.), Ombrone (103 □ M. Geb.), Tiber (410 □ Ml. Geb., 36 Ml. l., 300 br., 3 Ml. schiffbar, nimmt 42 Bäche auf), Gariglione, Volturno (106 □ Ml. Geb.), Sele. c. Bradano, Bassento, Acri, Sinno, Crati, Niëto. d. Sicilien: Giaretta, Salso, Velici, e. Sardinien: Oristagni, Flumendosa, Coquinas, f. Korsika: Golo, Tavignano,						Enge Thäler, reißende Strömung, nicht schiffb.
	g. Adria Meergebieth.						
Po		Viso Q. 6000′	Bei Saluzzo öffnet sich das Thal. Vom Mincio an sumpfige Ufer. Auf 1 M. 55½″ Gefälle.	2400	88 100	1410 1468	10′ tief. Sch. bei Turin.
	In den Po fallen: Tanaro (Stura 17½ M. l., Bormida), Trebbia, Taro, Secchia, Panaro, Reno, d. gr. Doria, Sesia (24 M. l.), Tessino, Adda (nimmt 32 Flüsse						

und Bäche auf, ehe ſie in den Comerſee tritt), Oglio (zu durchwaten), Mincio (breit und zu durchwaten).

Küſtenflüſſe: Etſch, 45—62 M. l., fließt 27 M. in Tyrol, 500′ br., nirgends zu durchwaten; Brenta (von Baſſano bis Brontolo zu durchwaten), Piave (3978′ Q., von Montello bis zum Meere viele Moräſte, oberhalb viele Fuhrten), Livenza (ſchmal, ſumpfig, nicht zu durchwaten), Tagliamento (4150′ Q.), Iſonzo (19 M. l., 200′ br., von Tarvis bis Kaporetto enges Thal), zuſammen gegen 700 □ Ml. Gebieth. Ferner die Narenta, Drino, Vojutza.

h. Griechiſches Meergebieth.

Küſtenflüſſe: Salambria, Indsje Kura, Wiſtritza, Wardari (40 M. l.), Strymon (30 M. l.), kleine Karaſu, Maridsja (55 M. l.).

i. Schwarzes Meergebieth.

Donau		Schwarzwald 2050′ Brege Q.	Donaugebieth bis zur ungr. Gränze 2525 □ Ml. Sie nimmt 120 Flüſſe (darunter 34 große) auf, wovon gegen 60 ſchiffb. ſind	6000	381 700	14423	8—42′ tief. Schiffbar bei Ulm.	
L.	Wernitz Altmühl	Fränk. Landr.	Zum Theil enges Thal	100	15			
		»	Enges (3–400′ breites) Thal, 2′ Gefälle auf 1000′ Liefert viele Krebſe	70	27		4—5′ tief, an manchen Stellen 20′.	

Hauptfluß.	Nebenflüsse.	Quelle.	Beschaffenheit des Thales oder der Ufer im Allgemeinen.	Breite des Flusses in Fuß.	Länge des Flusses in Ml.	Größe des Gebiets in □ Meilen.	Bemerkungen.
Donau L.	Naab	Fichtelg. Böh. Wald	Sehr fischreich. Meist enges Thal	200	18 23	136	
	Vils	Fränk. Landr.	Eng. Thal, besond. d. obere	100	12		sch. b. Amberg.
	Regen	Böhm. W.	desgl., vorzüglich das obere und mittlere	100	20 30		
	March (Morawa)	Glaz. Schneeb.	Waldungen, Wiesen, Sümpfe abwechselnd, nur das untere Thal weit	300	35 46	452	» » Göding.
	Taya	Böhm. W.	Das untere Thal geöffnet	200	37	216	
	Schwarze	M. B. Geb.	Die Thäler meist geöffnet	100	20		
	Zittowa	»		70	12		
	Iglawa	»		100	22		
	Waag	Kriwan und Fatra	Bei Leopoldstadt öffnet sich das Thal ganz	400	36 57		
	Arwa	Karpathen	Eng. Thal, besond. d. unt.				
	Neutra	Fatra	Meist geräumiges Thal	200	24		
	Gran	»	Eng. Th., nur ohnf. d. M. geö.	200	35		
	Eipel	Aus mehreren Bächen	Offenes Thal, nur das mittlere enge	100	23		

	Theis	Karpathen	Von Nagy Szöllös flaches Thal, sehr fischreich	1000	90 172			» » Sziget.
	Bodrog	Aus 2 Flüssen	Die rechte Thalseite enge	200	14			
	Hermat	Farra	Das mittl. Thal z. Theil enge	200	33			» » Duod.
	Zagywa	Cherhat	Das obere Thal enge					
	Szamos	Aus 2 Flüssen	Ziemlich geöffnetes Thal	300	61			
	Körös	» 3 »	Das obere Thal enge	300	74			
	Maros	Karpathen	Das mittlere Thal enge, von Lippa an offen	600	104			» » Karlsburg.
	Bega	»	Bei Fakset öffnet sich d. Thal	100	36			
	Temes	»	B. Lugos weit. sich d. Thal g.	200	58			» » Lugos.
	Aluta	»	B. Rimnik öffn. sich d. eng. Th.	500	74			Flößbar bei Rimnik.
	Sereth	Czernagora G.	Geräumiges Thal	400	72			
	Pruth	Karpathen	Bei Sniatjä weitet sich das Thal, sumpfige Ufer	600	112			sch. b. Stephanesty.
R.	Iller	Algauer Alp.	Das mittlere Thal enge	100	22			» » Kempten
	Lech	»	Bis Landsberg enges Thal	500	33	102		» Schongau.
	Wertach	»	Meist offenes Thal	80	18			
	Iser (Isar)	»	Sie führt der Donau das Wasser aus 136 Seen, aus 1293 Q. in 103 Rinnsälen zu. Von München offn. Thal	1000	40	171		Flößb. Tölz.
	Leisach	»	Das untere Thal geräumig	100	20			
	Ammer	»	Offn. Thal, z. Th. sumpf. Uf.	100	28			
	Inn	Septimer	D. m. Thal enge. 8′ Geschw. in 1 Sek. bei $5^1/_2$′ mittl. Tiefe	1200	68	375		33—70′ tief. Sch. b. Hall.

Hauptfluß.	Nebenflüsse.	Quelle.	Beschaffenheit des Thales oder der Ufer im Allgemeinen.	Breite des Flusses in Fuß.	Länge des Flusses in M.	Größe des Gebiets in □ Meilen.	Bemerkungen.
Donau R.	Inn) Salzach	Salzb. Alpen	Abwechselnd offn. u. eng. Thal	1000	32		sch. b. Hallein
	Traun	» 1404 'Q.	Bis Ischl enges Thal	120	24		» » Traunf.
	Ens.	»	Schnell strömend. Meist beschwerliches Thal	200	37		» » Gröbning.
	Raab	Fischbach. Alp.	B. Körmend weit. sich d. Thal	200	38		» » Körm.
	Drau (Drawe)	Kärnt. Alp. Q. 3860'	Das enge Thal weitet sich in Ungarn. Drau bis zur Mur 328□ Ml. Geb. Drau bis zur ungarn. Gränze 558 □ M. Geb.	500	83		» » Villach.
	Mur	Salzb. Alpen	Von Radkersburg an waldiges u. sumpfiges weit. Thal	400	52 68	229	» » Judenburg.
	Sau (Sawe)	Krain. Alp.	Sumpfige, theils waldige Ufer. Geringes Gefälle	2000	85 142	186 b. z. ung. Gr.	» » Krainburg.
	Kulpa	»	Bei Karlstadt öffnet sich das enge Thal				» » Karlstadt.
	Morawa	2 Flüsse Karpathen	Bei Ciupria weit. sich d. Thal	400			» » Ciupria
Dniester			Weites Thal, reißender Strom, ungesundes Wasser	1000	110 172	1441	» » Mariampol.

Dnjepr	Berezyna, Przypiec, Bog, Sosha, Desna	Wolchonsky W.	Schroffe Ufer, langsame Strömung. Im untern Laufe viele Wasserfälle	1200	200 250	8534	»	» Smolensk.
Don	Donez, Woronesch, Choger, Medwediza, Manycz	Jepisanow. W. (Tula)	Ueberschwemmungen, mündet ins azow. Meer.	1200	140 300	6038	»	» Zadonsk.
Kuban		Kaukasus	Bei Kaukaskaja weitet sich das Thal.	600	95		»	» Kaukaskaja.

Kaspisches Meergebieth.

Wolga	Oca, Sura, Sarpa, Twerza, Waloga, Kama (215 M. l.) u. a.	Wolchonsky W.	Hat 20 Mündungen, strömt langsam. Ueberschwemmungen. Hat an 60 Nebenflüsse	3000	460 600	30151	»	» Pleras.
Ural (Jaik)	Sagmara, Or, Ilek	Ural	Nur das untere Thal offen	6000	150 220		»	» Kizilscaja.

Hauptfluß.	Nebenflüsse.	Quelle.	Beschaffenheit des Thales oder der Ufer im Allgemeinen.	Länge in Meil.	Länge in Myriamet.	Breite.	Größe des Gebiethes in □ Meilen.
			Asien.				
			Nördliches Eismeergebieth.				
Obi	Tom 85 M. l.	Soongorei (Kleine Altai)		468 610 260	347		63776
R.	Irtisch	Chinesische Songorei		495 525	210		
	Tobol	Ural			80		
Jenisey		Thibet. Gr. Altai		456 585 641	340		47000
	Ob. Tunguska Unter. »	im Gouverm. Irkuzk			132 137		
Piasina					41		
Chatanga					48		
Olenek					75		
Lena		Westl. Baikalgebge		450 490 525	334		36488

	Wilui	Irkuzk			100	
	Aldan				125	
					49	
Jana				160	108	
Indigirka		Stannowoigeb		180	120	
Kowyma						
Gebieth des großen Oceans.						
Anadyr		Im Lande der Tschuktschen			70	
		Kamtschatka		45	40	
Kamtschatka		Apfelgebirge		400	291	53559
Amur					100	
R.	Songari Ula			330		
Hoang Ho		Chines. Hochg.		500	320	33636
				300		
Gangstekiang		unbekannt		400	368	
				570		
Chinesisches Meergebieth.						
Menam Kom		Chinesische Gebirge		348	300	
Menam(Siam)				190	250	34172
Indisches Meergebieth.						
Irabaddi		Im östl. Tibet		170	290	
				320		
Buremputer		Himalaya		240	200	

Hauptfluß.	Nebenflüsse.	Quelle.	Beschaffenheit des Thales oder der Ufer im Allgemeinen.	Länge in Meil.	Länge in Myriamet.	Breite.	Größe des Gebieths in □ Meilen.
Ganges		Himalaya		270	350		20224
Godavery		Ghautsgeb.		300			
Krishna		»			90		
Nerbudda					86		
Indus (Hyphasis)		Himalaya	Nimmt an 450 Flüsse auf	340	81 139		
Gebieth des persischen Meerbusens.							
Euphrat		Armen. Geb.		260	185		
Tigris		» (Erzerum)		160	160		
Mittelländisches Meergebieth.							
Aassi (Orontes)		Libanon			28		
Meander					40		
Gebieth des schwarzen Meeres.							
Sakaria (Sangarius)					40		
Kisel Irmat (Halys)					54		
Rione (Phasis)		Kaukasus			21		

Kaspisches Meergebieth.

Kur (Cyrus	Araxes (Aras)	Ararat Bingheul		90 100	46 42	

Aralseegebieth.

Syr Darja	(Sihon, Jaxartis)	Mustag		100 120	110	
Amu Darja	(Ulu, Oxus)	» und Nebelberge		180	145	

Baikalseegebieth.

Selinga		Mongol. Geb.			76	

Lopseegebieth.

Hyarkan					100	

Anmerkung. Setzt man mit Maltebrün die Wassermasse aller Flüsse Asiens = 1, so liefern nach diesem Gelehrten (wenn man die Differenz von 0^{m2} (vid. dessen Précis de la Geographie universelle Tom. III. pag. 12), um größere Brüche zu vermeiden, gleichmäßig vertheilt)

Die Sibirischen Flüsse, die nach Norden fließen, hierzu	0^{m3075}
» » Osten » »	0^{m0175}
Die Flüsse Chinas und der chinesischen Tartarei . . .	0^{m1475}
» Indiens	0^{m2678}
» Mittelasiens	0^{m0775}
» der asiatischen Türkei	0^{m0978}
» Persiens (mit Armenien)	0^{m0575}
» Arabiens	0^{m0275}
	1^{m0000}

Afrika.

Mittelländisches Meergebieth.

Nil, Q. in d. Habeſſiniſchen Alpen, 400 M. l., 32620 □ M. Gebieth.

Nebenflüſſe: Bar al Abiad, Tacatze.

Küſtenflüſſe: Madsherdan, Schellif, Zha.

Gebieth des weſtlichen Weltmeeres.

Senegal, Q. Konggebirge, 200 M. lang, 25614 □ M. Geb.

Gambia, Q. » » 420 » » 19 M. ſchiffbar, äußerſt waſſerreich.

Zaire, Q. im Innern Afrika's, über 80 Meilen ſchiffbar.

Niger (Joliba) und viele Küſtenflüſſe.

Gebieth des indiſchen Weltmeeres.

Cuama (Zambeſe), Q. Lupatagebirge.

Amerika.

Nördliches Eismeergebieth.

Makenzie, im brittiſchen Nordamerika.

Kupferminenfluß.

Hudſonsbay Gebieth.

Churchill (Miſſiſippi), Nelſon, Severne, Albanyfluß, Mooſe, ſämmtlich in Neu Nord- und Südwales.

Atlantiſches Meergebieth.

Lorenzſtrom $\left.\begin{matrix}154\\280\end{matrix}\right\}$ M. l. Abfluß aller Seen aus Obercanada.

An ſeiner Mündung gegen 20 Ml. breit.

Johnfluß, 90 M. l. in Neu-Braunſchweig.

Connecticut, 70—90 M. l. in Neuhampſhire.

Hudſon, 50 M. l. in Neuyork.

Delaware, 75 Ml. l. Gränzfluß zwiſchen Neuyork und Penſylvanien.

Susquehannah, 90 Ml. in Penſylvanien.

Polowmak, 78 M. l. in Virginien und Maryland.

James, 82 M. l. in Virginien.

Peedi, 98 M. l. in Coralina.

Santri, 77 M. » »

Savannah, 80 M. Gränzfluß zwischen Carolina und Georgien.
Altamaha, in Georgien.

Die Quellen dieser Flüsse liegen in den apalachischen und alleghanischen Gebirgen.

Gebieth des mexicanischen Meerbusens.

Mississippi, ein sehr wasserreicher Fluß, ist gegen 800 Meilen lang mit 53636 □ M. Geb., entspringt auf den Rocky Mountains.

Nebenflüsse: Ohio, 210 M. l., mit dem Teneſſee, 145 M. l. und Cumberland, 100 M. l., Illinois, Missouri (gegen 600 M. l.) mit den Nebenflüssen: Yellow Stone, Osage, Grand, Kansas, Platte, White, Red, Arkansas und unzählig anderen.

Bravofluß, 180 M. l., O. Grünes Gebirge.

Caraibisches Meergebieth.

Magdalenenfluß, 150 M. l. (mit dem Rio de Bogota, Cauca) O. Cordilleren.

Atlantisches Meergebieth.

Orinoko, 300 M. l., mit dem Apure.

Küstenflüsse: Essequebo, Surinam, Demerari, Berbice.

Amazonenfluß, nimmt mehr als 100 Flüsse auf, von welchen die wichtigsten: Rio negro 200 M. l., Ica 150 M. l., Ucayale 250 M. l., Parana 360 M. l., Toncantin 270 M. lang.

San Francesco, 240 M. l.

Rio de la Plata, 500 M. l., entsteht aus den Flüssen
Paraguay, 140 M. l. und
Paranafluß, 200 M. l. u. s. w.

Gebieth des stillen Weltmeeres.

Rio Buonaventura, 180 M. l.

Columbia, 400 M. l. (Clarkfluß 140 M. l.)

Rio Grande, 160 M. l. und Rio Grande de los Apostolos (Meerbusen von Californien).

Colorado 150 M. l., Gila 80 M. l., Hiaqui 90 M. l.

Australien.

Neuholland.

Gebieth des indisches Weltmeeres.

Der Schwanenfluß.

Gebieth des großen Weltmeeres.

Endeavour, Hawkesbury, Georgsfluß, Clyde u. s. w.

§. 143. Setzt man die Länge der Themse = 1, und die Wassermenge, welche dieser Fluß an den Ocean liefert, ebenfalls = 1, so ist die Länge und Mächtigkeit der nachgenannten Flüsse nach Hrn. Hassel

	Länge.	Mächtigkeit.
Themse	1'00	1
Po	2'25	6
Loire	4'00	10
Weichsel	4'25	12
Elbe	4'50	8
Rhein	4'50	13
Don	7'50	38
Dnjepr	7'75	36
Frat	9'75	60
Donau	9'75	65
Ganges	10'00	148
Sind	11'50	133
Lena	13'50	125
Plata	13'50	490
Wolga	14'00	80
Obi	15'00	179
Amur	16'00	166
Nil	18'50	250
Mississippi	19'00	338
Jantsekiang	21'50	258
Lorenz	23'50	112
Maranon	22'50	1280

§. 144. Nach diesen vorausgeschickten allgemeinen Bemerkungen, die, wie sich von selbst versteht, manche Modifi-

cation erleiden, wird es, mit Hülfe einiger anderer wohlbekannter Erfahrungen, nicht schwer seyn, aus guten Charten auf das Terrain zu schließen, oder fehlerhafte Charten zu berichtigen.

Weis man z. B., daß eine Gegend stark bewohnt ist, so wird man annehmen können, daß selbst auf gebirgigem Boden fahrbare Wege, gangbare Wälder ꝛc. vorhanden sind. Wiesen sind überall mit Gräben durchzogen. An Flüßen und Bächen wohnen Schiffer, Fischer u. d. g.; man findet Brücken, Fuhrten, Schiffe, Kähne. Stark bewohnte Flüsse sind in der Regel entweder nicht tief, sie sind zur Schiffahrt gut geeignet, oder sie haben niedrige, fruchtbare, Ueberschwemmungen nicht ausgesetzte Ufer, oder es sind viele Brücken, Fahrten ꝛc. vorhanden. Wälder sind in diesen Gegenden nicht groß, und wenn sie es sind, so ist entweder der Boden felsig, sehr gebirgig, naß oder sonst undankbar. Waldungen zwischen bewohnten Oertern haben viele lichte Stellen und Wege. Sümpfe und Moräste sind mit Dämmen und Gräben durchzogen. In Gebirgen sind sie meist impracticable.

Städte und Dörfer pflegt man an Gewässern anzulegen. Ein gesundes temperirtes Klima ist für Anbau und Bevölkerung sehr günstig. Kennt man mithin dieses, so wird man schon im Voraus auf starken Anbau, auf viele Ortschaften und Wege, auf gute Communicationen, überhaupt auf große Terrainveränderungen schließen dürfen. Ein rauhes Klima läßt Waldungen, unbebaute Ländereien *), wenig Wege, Brücken, Kanäle, Dämme u. s. w. vermuthen.

Die Menge, Richtung und die Güte der Straßen richtet sich nach der größern oder geringern Kultur des Landes und nach dem Verkehr der Einwohner. Die Uebergänge sind gewöhnlich in der Nähe bewohnter Ufer, in Gebirgen mei-

*) Klöster liegen gewöhnlich in schönen fruchtbaren, von der Natur befestigten Gegenden, Schlösser auf erhabenen Standpunkten.

stens da, wo mehrere Gründe zusammen stoßen. Führen Wege über Gebirge, so sind entweder keine steile Abgründe vorhanden, oder diese sind leicht passirbar zu machen.

Thon- und Lehmboden erlaubt bei trockener Witterung überall Wege; bei nasser Witterung sind Wege, die über diese Erdarten führen, äußerst schwer zu passiren. Kommt jedoch zu beiden Sand, so hängt von seiner größern oder geringern Menge die Güte der Wege ab, weil grober Sand desto dichter ist, je nasser er ist.

Sind die Ufer eines Flusses sehr sparsam oder gar nicht bebaut, oder findet man erst in einer gewissen Entfernung Wohnungen, so sind sie entweder Ueberschwemmungen ausgesetzt, oder feucht und morastig, oder der Boden ist steinig und unergiebig, oder die Gegend ist waldig.

Flüsse, deren Lauf sich der graden Linie sehr nähert, haben starken Fall. Sie kommen meist von Hochgebirgen und sind sehr reißend. Man trift auf wenig Seen.

Hat ein Fluß ein breites inselreiches Bette, oder zertheilt er sich in Arme, so durchströmt er Flach- oder Niederland, z. B. der Rhein. Kommen Seen vor, so sind Berge vorhanden, die Stromengen verursachen.

Langsam hinschleichende Flüsse machen viele Biegungen. Dies ist aber nur in flachem, wenig geneigtem Terrain möglich. Seen kommen hier nicht vor, desto mehr aber morastige und sumpfige Ufer. Sie rühren von häufigen Ueberschwemmungen her. Beispiele liefern die Guadiana, die Wartha, die Theis u. s. w. Treten Gebirge und schroffe Felsen ans Ufer, so entstehen scharfe Biegungen. So macht die Donau bei Vacz, indem der Bakony Wald, eine N. O. Fortsetzung der Fischbacher Alpen, an das rechte, die Abfälle des ungrischen Erzgebirges an das linke Donauufer treten, eine scharfe Biegung um das erste Gebirge, und strömt gerade nach Süden. Die Sirmische Bergkette zwingt diesen Strom wieder nach Osten zu fließen. Eben so verhält es sich mit dem Rhein bei Basel, mit der Rhone bei Martinach, mit der

Aar unterhalb Bremgarten, mit dem Ebro an der Segremündung, mit dem Duero bei Miranda und ohnweit Moncorvo u. s. w. Ist dabei der Fall des Flusses stark, so ist die Gegend sehr gebirgig, (z. B. die Aar, Reuß, Limmat u. a.) die Quellen liegen im Hochgebirge.

Bergströme haben häufig eingeengte Ufer, oder ihr Lauf folgt den breiten fruchtbaren Thälern. Seen kommen oft vor. Beispiele hierzu liefern die Pyrenäen, die Schweiz ꝛc. in Menge.

Große Flüsse und Ströme, die nur wenige oder kleine Nebenflüsse aufnehmen, fließen meist in den Stufenländern des Mittelgebirges oder in denen der Vorgebirge ꝛc. Z. B. die Oder, denn ihre Zuflüsse von der Trebnitzer Höhe sind klein und unbedeutend. Nimmt umgekehrt ein Strom ꝛc. viele Flüsse und Gewässer einzeln auf, so ist die Gegend sehr gebirgig, z. B. das Gebieth des Oberrheins. Ueberhaupt giebt stark vertheiltes Gewässer Bergland zu erkennen, und diejenige Seite eines Flußgebieths ist die gebirgigste, welche die mehrsten Flüsse und Bäche dem Hauptfluße zuführt. Als Beispiel dient das obere und linke Theisgebieth, das Adourgebieth u. s. w.

Aus diesem Wenigen wird man erkennen, daß das Gewässer einer Gegend, rücksichtlich der Beurtheilung des Terrains, unsere ganze Aufmerksamkeit in Anspruch nimmt.

Politiſche Geographie.

Ueberſicht der außereuropäiſchen Staaten.

§. 145. Aſien.

Gränzen und Größe. Von 44—208° Länge und 10° ſüdl. bis 76° 10′ N. B. Gränzt im W. an Europa, das aſowiſche Meer, d. Straße von Feodoſia, d. ſchwarze Meer, d. Straße von Konſtantinopel, d. Marmormeer, die Dardanellenſtraße, d. mittelländiſche Meer, die Landenge von Suez und an den arabiſchen Meerbuſen; im S. an den indiſchen Ocean; im O. an das öſtl. Welt-

meer; im N. endlich an das Eismeer. Seine größte Länge beträgt über 1600, seine größte Breite über 1130 Ml. Der Flächeninhalt ist, nach Stein, 803,230 □ Ml., indem 755113 auf das Festland und 48117 auf die Inseln kommen. Nach Gräberg kommen auf diesen Welttheil, mit Einschluß der Sundainseln, der Molucken und Philippinen, 760057 und ohne die Inseln 721,780 □ M., nach Tempelmann aber 641,093 □ Ml.

Gebirge. Ural, kleine Altai, Mussart, Imaus, Ararat, Kaukasus, Taurus, Libanon, große Altai, sagarisches, Changai-Gebirge, Himaleh ꝛc.

Vorgebirge. Ostkap, Lopatka, Aniwa, Südspitze von Korea, Macartney, Südspitze von Kambadja, Romania, Negrais, Comorin, Aden.

Seen. Kaspisches Meer 124 Ml. lang 46 M. br. 6900 □ Ml. Wan, das todte Meer, Aralsee 45 Ml. lang 1121 □ Ml. gr. Baikal 524 □ Ml. Terkiris 108 □ Ml. Hohonor 168 □ Ml.

Flüsse. Kaspisches Meer: Jemba, Ural, Wolga, Terek, Kur. Aralsee: Sir Darja, Amu. Baikalsee: Selinga. Persische Meerbusen: Schat al Arab. Persische M.: Indus. Bengalische M.: Ganges Burremputer, Nerbudda, Godaweri, Irabaddi. Indische Ocean: Menam, Menam-Kom. Nankin-Bay: der gelbe und blaue Fluß. Tunguſisches Meer: Amur. Kamtschatka M.: Anadyr. Eismeer: Ob, Jeniſei, Chatanga, Lena, Jana, Indigirka, Kolyma.

Produkte. Alle Arten Gewürze, Farbematerialien, Südfrüchte, Elephanten, Tiger, Löwen, Rhinozeros, Pferde, andere Hausthiere, alle Arten Mineralien, Baumwolle, viele Vögel.

Bevölkerung. 536 Ml., davon 461 auf dem Festlande und 75 auf den Inseln. Nach Hassel 400 Ml. (393 auf dem Festl., nach Gräberg 366, nach Volney 240)

Staaten und Gebiethe.	Areal in geogr. □ Meilen.	Volksmenge.	Landmacht.	Einkünfte.
A. Festland.				
1. Afghanistan	16,340	12,620,000	21,000	10,000,000
2. Anam	16,699	23,000,000	150,000	50,000,000
3. Arabistan	46,778	12,000,000	—	—
a. Jemen	3,240	3,500,000	60,000	13,000,000
b. Mascate	2,400	1,600,000	25,000	1,211,500
c. Wahabitenstaat	25,000	5,000,000	60,000	
4. Assam und Garrow	2,790	1,000,000	—	—
5. Beludschistan	7,072	2,700,000	4,000	—
6. Birma	13,029	6,000,000	100,000	30,000,000
7. Iran	23,104	11,390,000	90,000	30,000,000
8. Lahore oder Sikhs	3,256	4,000,000	240,000	15,000,000
9. Malaka	2,742	540,000	—	—
10. Nepal	2,496	2,500,000	17,300	5,000,000
11. China	248,012	181,280,163	1,263,000	248,294,440
a. Eigentliches China	61,137	146,280,143	—	—
b. Mandschuri	34,390	2,000,000	—	—
c. Mongolei	91,360	3,000,000	—	—
d. Turfan	27,290	1,500,000	—	—
e. Tibet	23,375	12,000,000	—	—
f. Butan	3,018	1,500,000	—	—

	g. Kaoli oder Korea . . .	7,442	15,000,000	—	—
12.	Siam	3,778	1,500,000	60,000	—
13.	Sind	2,482	1,200,000	36,000	8,060,000
14.	Staat des Sindia	1,861	4,000,000	90,000	10,000,000
15.	Turkestan	32,618	5,500,000	—	—
	a. Bukhara	10,800	2,478,000	300,000	5,000,000
	b Kokan	6,400	1,500,000	—	—
	c. Khiwa	300	450,000	—	150,000
	Summe	432,057	269,230,563	—	—
	B. Die Inseln.				
16.	Japan	12,569	45,000,000	120,000	20,000,000
17.	Das freie Sumatra . . .	5,770	7,000,000	—	—
18.	Das freie Borneo	10,008	4,000,000	—	—
19.	Das freie Celebes	2,125	3,000,000	—	—
20.	Die kleinen Sundainseln . .	1,470	1,950,000	—	—
21.	Die freien Molucken . . .	1,518^{740}	980,000	—	—
22.	Die Lakedive und Maledive .	108	110,000	—	—
23.	Die Andaman und Nikobar .	180	6,500	—	—
24.	Der Merguiarchipel . . .	150	15,000	—	—
25.	Der Suluharchipel	621	280,000	—	—
26.	Das freie Magindanao . .	1,114	1,000,000	—	—
27.	Die freien Philippinen . .	3,671	1,980,000	—	—
28.	Die südlichen Inseln im Ocean	618	2,500	—	—
29.	Die Likeioinseln	438	500,000	—	—
	Summe	40,534^{740}	65,824,000	—	—

Staaten und Gebiethe.	Areal in geogr. □ Meilen.	Volksmenge.	Landmacht.	Einkünfte.
C.				
Besitzungen der Europäer.				
30. Der Britten	49,299'60	112,739,000	213,444	240,000,000
a. Bengalen mit Aracan, Taway, Tenasserim, Prinz Wales und Sincapore . . .	25,755'47	67,781,000	—	—
b. Madras	11,333'05	26,400,000	—	—
c. Bombai	11,842'08	18,558,000	—	—
d. Ceilan	979	830,000	—	—
31. Der Dänen	15	28,000	—	—
32. Der Franzosen	20	96,000	—	—
33. Der Niederländer	3,806	6,741,700	18,800	12,000,000
a. Java	2,355	4,800,700	—	—
b. Banca und Billiton . . .	213	220,000	—	—
c. Sumatra, Borneo, Celebes	930	1,360,000	—	—
d. Molucken und Sunda . .	308	361,000	—	—
34. Der Osmanen	21,085	11,064,000	—	—
35. Der Portugiesen	313	577,600	—	—
36. Der Russen	276,020	11,992,000	—	—
37. Der Spanier	2,390	2,644,100	—	—
Summe	353,543'95	145,882,400	—	—
Total	817,035'35	480,936,963	—	—

§. 146. Afrika.

Gränzen und Flüsse. Afrika erstreckt sich von 0° 7′ bis 70° 12′ Länge und 35° südl. bis 37½° nördl. Breite. Im S. und W. findet man das äthiopische und atlantische Meer, im O. das ind. Meer und den arabischen Meerbusen, im N. das Mittelländ. Meer. Flächeninhalt

nach Hassel	531638 □ Ml.		
Gräberg	521856	»	Die Inseln 11275 □ M.
Maltebrün	630000	»	
Stein	534266	»	

Gebirge. Mondsgebirge, habessinischen Alpen, Sierra Leona, Atlas, Lupata und Konggebirge.

Vorgebirge. Guardafui, Delgado, St. Sebastian, Corrientes, Patrik, gute Hoffnung, Voltas, Negro, Lopez, Formosa, Palmen, Sierra Leona, Roxo, Grünes, Weißes, Bojador, Noon, Cantin.

Flüsse. Nil, Senegal, Gambia, Joliba, Zaire, Coanza, große Fluß, Zambese, Coaro, Quilimanzi.

Landseen. Wangara, Marayi, schwarze See, Burnusee.

Klima. Sehr heiß, zwischen den Wendekreisen nur 2 Jahrszeiten. Regengüsse, See- und Bergluft mäßigen die Gluth.

Produkte. Mineralien aller Art, Südfrüchte, Gewürze, Obst, Palmen, Brodfrüchte, Hausthiere aller Art, Elephanten, Rhinoceros, reißende Thiere jeder Gattung, Baumwolle ꝛc.

Einwohner. Nach Hassel 102,412,600, nach Gräberg 99 Mill., nach Stein 109,288,000, wovon 5½ Mill. auf die Inseln kommen.

	Staaten und Gebiethe.	Areal.	Einwohner.	Landmacht.	Seemacht.	Einkünfte in Rthl.
Nord-Afrika.	Aegypten	8,795	2,514,000	20,000	22 Segel.	über 12,000,000
	Berberei a. Tripoli	8,800	1,500,000	3,000	20—24 Segel.	gegen 200,000
	Fessan		70,000	5,000		
	b. Tunis	3,400	3,000,000	3-50,000	Seit 1821 ger.	zwisch. 5 u. 6 Mil.
	c. Algier	4,200	2,500,000	60-100,000	10 Fahrzeuge.	gegen 600,000
			im Mittel			
	Fez und Marocco .	13-14,000	7,000,000	36,000	gegen 24 »	» 6,000,000
	Biledulgerid					
	Sahara	60-80,000	mit folgenden Oasen: El Wah, Dakel, Darfur, Kordofan, Siwah (Oase des Jupiter Ammon), El Kibli, Fessan und einige andere.			
Ostküste.	Nubien (woselbst unter vielen andern Reichen das von Sennar) .	12-15,000				
	Habesch (mit mehreren Staaten)	15,000?	4-5,000,000	48,000		
	Adel od. Ajan (Küste)					
Mittel-Afrika.	Sudan (Nigritien) .	80,000				
	a. Barnu	12,000	2,000,000	50,000		
	b. Timbuktu					
	c. Darfur	6,000	1,500,000			
	d. Borgo ꝛc.					
Westküste.	Senegambien (mit vielen Reichen, Factoreien)	30,000?				

	Oberguinea a. Sierra Leona b. Körnerküste c. Zahnküste d. Goldküste mit dem mächtigen (660 □ Ml., 1 Mill. Einwohner, 150,000 Krieger) Ashante Staate ꝛc. e. Sklavenküste mit den Reichen Dahomeh, Mahee, der Ayos (100,000 Soldaten), Benin und mehreren andern, auch verschiedenen Factoreien.					
	Niederguinea mit den Staaten: a. Loango b. Kongo c. Angola d. Benguela	2,000 5,000 1,500				
Süd-Afrika.						
Westküste.	Wüste Küste					
Mitte.	Die Länder d. Schaggas					
Südspitze.	Kapland					
Ostküste.	Zanguebar Mozambique Monomotapa Sofala Kaffernland.					
Inseln. Ostküste.	Sokotorah, Sechellen (12), Amirantea, Madagascar (10,000 □ M.), Mascarenen (Bourbon, Isle de France).					

Westküste. Erfrischungsinseln, St. Helena (5½ □ M.), Himmelfahrtsinsel, Guineainseln (Fernando del Po, Prinzeninsel, St. Thomas, Annoboa), Capverdischen Inseln (10 gegen 70 □ M. gr., nämlich S. Jago, Salzinsel, St. Nicolo, Feuerinsel, Bonavista, St. Antonio, Brava, Lucia, Vincent, Mayo), die canarischen Inseln (7 gr. u. 5 kl., zusammen 156 □ M., Kanaria, Teneriffa, Fortaventura, Lanzarotta, Gomera, Ferro, Palma, Graciosa, Rocca, Lobos, Alegranza, Montanna Klara), Madeira, Porto anato, die Azoren (9 Inseln mit 53 □ M., Terceira, St. Miguel, Pico, St. Maria, Gorge, Graciosa, Fayal, Flores, Corvo).

---

§. 147. Amerika.

Gränzen und Größe. Länge 210° — 360° Breite, 56° S. B. — 79° N. Im O. der atlantische und äthiopische Ocean. Im S. das Magelhaens Meer, im W. das stille Meer. Nach Tempelmann ist die Fläche mit den

Inseln = 675,560 □ M. (ohne die Polarländer)
nach Gräberg = 742,600
Morse = 651,162
Hassel = 753,000 mit den Polarländern.
Stein = 693,709 (u. 68,219 auf die Inseln).
nach and. jedoch = 1,064,000 □ M.

Einwohner. Hassel nimmt 30,843,500, Morse 35, Gräberg 24, Volney 20, Stein 38,086,400 (wovon 2,686,200 auf die Inseln kommen) an.

Gebirge. Cordilleros de los Andes grade von S. nach N., Appalachen, Alleghanygeb.

Vorgebirge. Raze, Cod, May, Hinlopen, Charles, Fear, Sable, St. Blasius, Catoche, Gracias a Dios, de la Aguja, Chichiracoa Orange, St. Roque, Frio, St. Antonio, Blanco, Horn, Pilares, Blanco, St. Francisco, Corrientes (Columbia), Blanco, Corrientes, (Xalisco), St. Lucas, Mendocino u. s. w.

Landseen. Sclaven, Winnipeg, Obere, Mischigan, Huron, Erie, Ontario, Assinibolen, Titicacasee ꝛc.

Flüsse. Lorenz (600 M. l.), Mississippi (820 M. l.), Mackenzieh, Kupfer, Oregan, Colorado, Maranon (1000 M. l.), Plata, Magdalenen, Orinoco, Columbia.

Produkte. Alle Arten Mineralien, Feld- und Südfrüchte, Gewürze, Obst, Küchengewächse, Farbestoffe, Baumwolle, medicinische Stoffe, Wein, feine und andere Hölzer, über 95 Arten Bauholz, alle Arten Thiere.

Eintheilung.	Staaten und Gebiethe.	Areal in □ Meil.	Einwohner.
Länder am N. Pol	Polarländer.		
	Grönland	20,000	6,000
	Spitzbergen.	1,390	
Hudsons Ld.	Labrador.	24,500	
	Neuwales.	23,500	
Innere Länder	»	47,450	150,000
Nordwestküste	»	32,000	90,000
Brit. N. Amerika	Newfoundland, Labrador.	26,000	90,000
	Eduard.	100	8,000
	Kanada enthält mit Neuwales u. dem W. Binnen L.	82,300	690,000
	Neu Schottland, N. Braunschweig, Cap Breton.	2,000	180,000
	Bermudas Inseln	45	11,000
Land der freien Indier.		150,000	42,000

Namen der Staaten und Gebiethe.	Flächenraum nach engl. □ Meil. 25 = 1 □ Ml. geo.	Zahl der Einwohner nach □ Meil.	Freie Bevölkerung. Weiße männlich. Geschlechts	Freie Bevölkerung. Weiße weiblich. Geschlechts	Freie Bevölkerung. Farbige.	Sklaven.	Andere Individuen.	Gesammt-Bevölkerung im Jahre 1820.	Gesammt-Bevölkerung am Ende des Jahres 1827.
Distrikt Columbia.	100	330	11,171	11,443	4,048	6,377	»	33,039	38,710
Staaten.									
Maine.	32,000	9 1/3	149,195	148,145	929	»	66	298,335	319,518
New-Hampshire.	9,280	26	119,210	124,026	786	»	139	244,161	261,248
Vermont.	10,200	23	117,310	117,536	913	»	»	235,764	252,064
Massachussets.	7,800	67	252,154	264,265	6,740	»	128	523,287	560,767
Rhode-Island.	1,360	61	38,492	40,921	3,554	48	44	83,059	88,869
Connecticut.	4,670	59	130,807	136,374	7,870	97	100	275,248	294,883
New-York.	46,200	30	679,551	653,193	29,279	10,088	701	1,372,812	1,616,458
New-Jersey.	6,900	40	129,619	127,790	12,460	7,557	149	277,575	297,000
Pennsylvanien.	43,950	24	516,618	500,476	30,202	211	1,951	1,049,458	1,120,120
Delaware.	2,060	35	27,905	27,377	12,958	4,509	»	72,749	77,650
Maryland.	10,800	38	131,743	128,479	39,730	197,398	»	407,350	561,850
Virginien.	64,000	17	804,731	298,343	36,889	425,153	250	1,005,366	1,295,716
Nord-Carolina.	43,800	15	209,614	209,556	14,612	205,017	»	638,829	735,228
Süd-Carolina.	30,000	17	120,934	116,506	6,826	258,475	»	502,741	668,325
Georgien.	58,200	6	98,404	91,162	1,763	149,656	4	340,989	490,100

Staaten.

Vereinigte Staaten									
Alabama.	50,800	2½	45,839	39,612	571	41,879	»	127,901	207,662
Mississippi.	45,350	1⅔	23,286	18,890	458	32,814	»	75,448	192,310
Louisiana.	48,000	3	41,332	22,051	10,476	69,064	484	153,407	198,700
Tenessee.	41,300	10	173,600	166,325	2,739	80,097	52	422,813	577,714
Kentucky.	39,000	14½	223,696	210,948	2,759	126,732	182	564,317	694,400
Ohio.	38,500	15	300,607	275,965	4,723	»	139	581,434	819,706
Indiana.	36,250	4	76,649	69,109	1,230	190	»	147,178	186,404
Illinois.	59,000	1	29,401	24,387	457	917	49	55,211	81,811
Missouri.	60,000	1	31,001	24,987	347	10,222	29	66,586	125,438
Gebiethe.									
Michigan.	33,750	¼	5,383	3,208	174	»	131	8,896	49,664
Arkansas.	121,000	⅛	6,971	5,608	56	1,617	18	14,273	48,500
Florida.	57,750	»	»	»	»	»	»	10,000	51,950
North-West.	144,000	»	»	»	»	»	»	»	24,000
Missuri.	642,000	»	»	»	»	»	»	»	200,000
Oregan oder West.	288,000	»	»	»	»	»	»	»	120,000
	2,076,400		3,995,253	3,866,682	233,657	1,538,118	4,616	9,738,226	12,276,782

Militärstand der N. Amerk. Freistaaten. Alle waffenfähigen Mannschaften zwischen 16—40 Jahren sind obligat. Die Landmiliz betrug 1824 mehr als 1 Mill. Köpfe. Die Armee ist in 2 Divisionen getheilt, die nördliche und südliche, jede zu ohngefähr 6000 Köpfen.

Seemacht. Gegen 90 Fahrzeuge.

Eintheilung.	Staaten und Gebiethe.	Areal in □ Meilen.	Einwohner.	Landmacht.	Seemacht.
Ehem. Span. Am. oder vereinigte Mexicanischen Staaten.	Mexico.	1,490	990,000	Im Jahr 1823 20,000 M. Linientruppen, 9400 M. Provinzialtruppen, Miliz 30,000 M.	17 Segel.
	Queretaro.	712	545,000		
	Puebla.	970	900,000		
	Veracruz.	1,000	160,000		
	Guaxaca.	1,600	650,000		
	Yucatan.	2,260	500,000		
	Tabasco.	490	70,000		
	Michoacan.	1,250	419,000		
	Guadalaxara.	3,470	803,000		
	Zacatecas.	850	171,000		
	Guanaxuato.	420	577,000		
	St. Luis Potosi.	790	311,000		
	Californien.	4,000	40,000		
	Neu-Leon.	930	38,000		
	Santander.	7,500	50,000		
	Chihuahua.	6,000	180,000		
	Sonora.	4,860	200,000		
	Sinaloa.	2,050	81,000		
	Cohahuila.	3,100	70,000		
	Neumexico.	2,100	45,000		
Vereinte Staaten von Mittelamer.	Guatemala.	11,210	1,300,000	1500 M. Linientruppen, 80,000 M. Milizen.	

Südamerika.	Kolumbia.	63,560	3,500,000	33,000 M.	6 Segel.
	Peru.	64,380	1,500,000	10,000 »	5 »
	Chile.	5,550	900,000	8,000 »	24 »
	La Plata.	67,810	1,800,000	4,000 »	29 »
	Brasilien.	133,100	5,000,000	30,000 »	21 »
	Franz. Guiana.	430	32,000		
	Niederl. »	1,815	66,000		
	Engl. »	414	133,000		
	Freie Indianer.		1,000,000		
	Südamer. Inseln.				
Westindien.	Kuba.	2,300	631,000		
	Jamaika.	269	386,000		
	Hayti.	1,385	935,000	45,000 »	
	Porto Rico.	182	213,000		
Kleine Antillen.	St. Thomas.	1[38]	5,000		
	» Croix.	4[38]	31,000		
	» Jean.	[38]	6,500		
	» Eustache.	1	1,500		
	» Martin.	4	4,000		
	Anguilla.	6	1,600		
	St. Barthelemi.	2[275]	18,000		
	» Christoph.	3	32,000		
	Newis.	1	16,000		
	Monserrat.	2	11,000		
	Antigua.	4[33]	36,000		
	Guadeloupe.	42[29]	110,000		

Eintheilung.	Staaten und Gebiethe.	Areal in □ Meilen.	Einwohner.	Landmacht.	Seemacht.
Kleine Antillen.	Desiderade.	1	[illegible]		
	Marie galante.	4	12,000		
	Les Saintes.	6'00	1,[illegible]00		
	Dominica.	13'75	26,500		
	Martinique.	17	98,300		
	St. Lucia.	10'5	25,000		
	» Vinzent.	6'5	40,000		
	Barbados.	11	82,000		
	Grenadillen.	12	31,000		
	Tabago.	6'5	18,000		
	Trinidad.	78'25	33,000		
	Marguarita.	16'3	14,000		
	Curassao.	8'5	13,000		
	Hohama Inseln.	257	17,000		

§. 148. Australien.

Inseln.		Areal in □ Meil.	Einwohner.
Australien.	Neuholland.	139,611	42,000
	Neu-Guinea.	13,000	500,000
	Neu-Britanien.	1,128	
	Admiralitäts Insel.	150	
	Neu-Georgien.		
	Königin Charlotten I.		
	Neu-Hebriden.		240,000
	Neu-Caledonien.		120,000
	Neu-Seeland.		150,000
	Freundschafts I.		200,000
	Schiffer Inseln.		
	Harveys Inseln.		
	Gesellschafts Inseln.		120,000
	d. Niedrigen Ins.		
	Marquesas Inseln.		50,000
	Oster u. Pfingst I.		2,500
	Sandwich. Inseln.	342	400,000
	Strongs, Romanzows		
	Ellices, Peysters I.		

Digitized by Google

Europa

als

Militär-Staat.

Anmerkung. Bei den Tabellen über Geschütze ꝛc. ist französisches Maas (1′ = 12″ = 144‴) und Gewicht (1 liv. p d. Mc. = 10188 Asse Holl. 1 Unze = $^1/_{16}$ Pf. = 636$^3/_4$ holländ. Asse) angenommen.

Digitized by Google

Portugal.

Landmacht 1824. 24 Regimt. Infanterie
6 » Jäger
12 » Cavallerie
4 » Artillerie
1 Bat. Ouvriers
1 Comp. Train
2528 M. Veteranen
} 29,645 Mann mit 4411 Pferden.

48 Regimt. Miliz und Landsturm (alle Männer von 16—60 Jahre).

Seemacht. 1823. 1 Linienschiff, 3 Fregatten, 4 Corvetten, 5 Briggs, 7 Charrouas, 8 Schooner; zusammen 28 Schiffe. Nach andern 4 Linienschiffe, 11 Fregatten ꝛc. oder 8 Linienschiffe, 16 Fregatten ꝛc.

Festungen. (46.) Chaves, Valenza, Caminho im N., Viana, Peniche, Lissabon, Setubal, Lagos, Faro, Tavira W. und S., Braganza, Miranda da Duero, Torre de Moncorvo, Castello Rodrigo, Almeida, Cavilha, Castello-Branco, Abrantes, Santarem, Portalegre, Arronches, Campo Mayor, La Lippe, Estremoz, Elvas, Evora, Villavicosa, Castello da Vida ꝛc. gegen Spanien. Zählt man alle festen Plätze zusammen, so findet man deren 142. Davon kommen 25 auf Ent. Minh. u. Duero.

11 » Troz os Montes.
31 » Beira.
30 » Alentejo.
30 » Estremadura.
16 » Algarve.

143

Stückgießereien. Lissabon.
Gewehrfabriken. Braga, Elvas.
Arsenäle. Lissabon (Seearsenal).
Häfen. Lissabon, Setubal, Cascaes, Oporto, Viana (versandet), Esposende, Villa de Conde, Caminha, Tavira, St. Faro, Lagos, Villa nova da Perlimao, Figueira, Aveiro.
Bildungsanstalten. Lissabon.
Orden. (7.) Christus, Civilverd. O. vom Schwerdt (1170), Militärverdienst O. v. Avis 1187 gest., Ord. d. heil. Isabella (1804 gest. für Damen), Thurm- und Schwerdtorden, Ord. d. Treue, Milit. O. der heil. Jungfrau ꝛc.
Anmerkung. Der Armee fehlt es sowohl an tüchtigen Officieren, als an Aufmunterung, der Cavallerie an Pferden, den Festungen an Unterhalt und Versorgung.

Spanien.

Landmacht. 1822. 46000 M. Linientruppen, 35500 Mann active und 92000 M. freiwill. Milizen. Nach Stein enthält die Armee 51585 M. Inf., 6350 M. Cav., 87000 M. Prov. Miliz. Diese Truppen sind indessen 1823 entlassen worden. Die Garde scheint zu bestehen aus 8000 Spaniern, 4000 Schweizern.

Seemacht.

1808.	1822.	1824.	
42 —	12 —	1	Linienschiffe.
30 —	19 —	1	Fregatten.
20 —	» —	»	Corvetten.
14 —	» —	»	Schebecken.
15 —	» —	»	Bombdschff.
40 —	» —	3	Briggs.
63 —	30 —	»	kl. Fahrz.

Festungen. Tuy, Ciudad Rodrigo, Badajoz, Olivenza, Ayamonte, Zamora gegen Portugal.
Vigo, Corunna, Ferrol, Ribadeo, Santander, St. Sebastian, Fuentarabia am biscayischen Meere.

Gegen Frankreich. 1. Linie: Rosas, Figueras, Campredon, Urgel, Venasque, Jaca, Pomplona.
2. Linie: Gerona, Hostalrich, Balaguer, Lerida.
3. Linie: Tarragona, Tortosa, Flix, Mequinenza, Zaragoza.

Am Mittelmeere. Rosas, de las Medas, Barcelona, Peniscola, Dropesa, Murviedro, Denia, Alicante, Carthegena, Almeria, Velez, Malaga, Fuengirola, Marbella, Tarifa, Cadiz *).

*) Spanien zählt 282 feste Plätze, davon kommen

36	auf	Katalonien.
26	„	Aragon.
5	„	Navarra.
3	„	Guipuscoa.
2	„	Alava.
4	„	Asturien.
19	„	Galicien.
2	„	Leon.
1	„	Zamora.
5	„	Valladolid.
3	„	Salamanca.
9	„	Burgos.
4	„	Segovia.
2	„	Avila.
3	„	Madrid.
8	„	Toledo.
2	„	Guadalarara.
4	„	Cuenza.
4	„	Mancha.
21	„	Estremadura.
23	„	Sevilla.
2	„	Cordova.
6	„	Jaen.
39	„	Granada.
6	„	Murcia.
24	„	Valencia.
10	„	Mallorca.
3	„	Minorca.
1	„	Iviza.

Stückgießereien. Sevilla, Ximena, Barcelona, Oviedo, Plasencia, Ripoli, Toledo, Segovia, für eiserne Kanonen zu Cabada, Lierganes.

Gewehrfabrik. Eybar, Mondragon, Oviedo, Plasencia, Ripoli, Tolosa, Barcelona, Segovia, Igualada.

Klingen. Allegria, Toledo, Barcelona, Tolosa.

Kanonenbohrerei. Mieres del Caminho.

Arsenäle. Cadiz, Carthagena, Ferrol.

Häfen. Santander, Santona, St. Sebastian, Gijon, Ferrol, Corunna, Cadiz, Carthagena ꝛc.

Bildungsanstalten. St. Maria für Infant. Segovia (Art.), Zamora, Alcala (Ingen.), Madrid (Kadet.) Andere Anstalten und 17 nautische Schulen zu Ferrol, Bilbao, Caredo, Santander, Corunna, Cadiz, Malaga, Carthagena, Alicante, Barcelona.

Orden. (4). Goldene Vließ 1429 gest., Ord. Carls des III. 1771, Marie Louisen Orden für Damen ꝛc., nebst noch vielen andern.

Geschütz.

Kanonen.	Haubitzen.	Mortiere	Durchmesser		Bemerkungen.
			Seele.	Geschoß.	
24 Pf.			5'54	5'45	Metall.
16 »			4'85	4'76	»
12 »			4'42	4'32	»
8 »			3'85	3'77	»
4 »			3'08	3'00	»
	6''		6'17	6'00	»
		12''	12'00	11'83	»
		9''	9'00	8'53	»

Anmerkung. Spanien, ein von der Natur in jeder Hinsicht begünstigtes Land, ist fast ohne Armee, ohne Waffen u. s. w.

Frankreich.

Frankreich. 1823 zählte die Armee 8 Colonels generaux, 12 Marechaux de France, 174 Lieut. gen., 416 Marech. d. Camp., zusammen 610 Generale.

Garde.

6 Regiment.	Franzosen	à 3 Bat.	24 Bat.
3 »	Schweitzer		
2 »	Grenad. zu Pf.	à 6 Compag.	
2 »	Cuiraſſ.		
1 »	Dragon.		
1 »	Chaſſeur zu Pf.		
1 »	Lanziers		
1 »	Houſ.		
1 »	Art. zu Fuß à 2 Bat. = 6 Fuß	Batterien.	
1 »	» zu Pf. à 4 Comp. = 4 reit		
1 Bat. Train.			

Linien-Armee.

Infant.

40 Regiment.	à 3 Bat.	216 Bat. 8 Comp.
20 »	à 2 »	
20 »	à 2 » leicht.	
1 Colonialbat.		
8 Straffompag.		
4 Reg. Schweitz.	à 3 Bat.	
1 » Ausländer	à 3 Bat.	

Cavallerie.

1 Regiment	Carabiniers	à 4 Compag.
6 »	Cüraſſ.	= 18 Comp. ſchw.
10 »	Dragon.	160 » leicht.
23 »	Jäger	
6 »	Huſar.	

Artillerie.

8 Regimenter Fußartill. à 4 Bataill.
4 » Reit » 6 Comp.

1 Bataill. Pontonniers.
11 Comp. Handwerker.
1 » Feuerwerker.
13 » Garnisonsartill.
8 Escadron Train.
2 Compag. Equipagetrain mit
2 » Handwerkern.

Ingenieurcorps.

Außer den im Generalstabe der Corps und in den Plätzen angestellten Officieren: 3 Regim. à 2 Bat. (zu 1 Mineur Comp. 5 Sappeurs-, 1 Handwerks-, und 1 Traincomp.); Ingenieurgeographen, 10 Staabsofficiere, 1 Generalinspector.

Garnisontruppen. 11 Comp. Unteroff., 36 Compag. Füsel.

Gensdarmerie. 24 Legionen mit 586 Offic., 12700 Unteroff. u. Gemeinen (kostete 1820 — 16,469,000 Fr. *).

Nationalgarde. Alle Franzosen von 20—60 Jahren, die zu den direkten Steuern beitragen. Der König ernennt die Officiere. Dienstzeit 5 Jahre. Stärke 650000 M. 50jährige Männer dienen nicht außerhalb ihres Wohnorts.

Ergänzung. Durch Freiwillige, und wenn diese nicht hinreichen, durch Aushebungen. Jeder Franzose muß 18 Jahre alt seyn ꝛc. Der Friedensstand der Armee

*) Nach einem Finanzgesetze vom 17. August 1828 betrug der dem Kriegs-Ministerio bewilligte Kredit:

1. für die Centralverwaltung	1,572000	Frcs.
2. „ „ verschiedenen Stäbe	17,315000	—
3. „ „ königlichen Haustruppen . .	3,140000	—
4. „ „ Gensdarmerie	16,825000	—
5. „ Sold und Unterhaltung	132,405928	—
6. „ das Materiale und die Militäretablissements	17,474000	—
7. „ unvorhergesehene Fälle	5,005000	—
Summe	193,736928	—

ist 240000 M., für welche jährlich 40000 M. ausgehoben werden *).

Seemacht. 1823. 45 Linienschiffe, 34 Fregatten, 11 Corvetten, 19 Briggs ꝛc. **) mit 4560 Kanonen.

Bemannung. 1 Admiral de France, 6 Vize-, 12 Kontre-Admiräle, 69 Schiffs-, 77 Fregatten-Capitaine, 330 Schiffslieutn., 8 Bat. Marine Artillerie, 5 Comp. Arb., 5 Comp. Kanoniere, 1 Schiffsingenieurcorps in 5 Commando's zu Brest, L'Orient, Toulon, Rochefort, Cherbourg. Die Matrosen werden aus den Küstenländern entnommen.

Festungen. Gegen Spanien Perpignan, Bellegarde, Prats de Molo, Villefranche, Montlouis, Lourde, Navarreins, St. Juan Pied de Port, Andaye, Bayonne.
Am biscayisch. Meere: Blaye, Rochefort, La Rochelle, Insel Ré und Oleron, Le Palais, Port Louis, Brest.
Am Canal: St. Malo, Cherbourg, Havre, Boulogne, Dieppe, Calais, Gravelines, Dunkerque.
Gegen die Niederlande: die 3 vaubanschen Reihen:
1. Linie. Dunkerque, Lille, Ryssel, Condé, Valenciennes, Quesnoy, Maubenge, Givet.
2. Linie. Gravelines, St. Omer, Aire, Bethune, Arras, Douay, Bouchain, Cambray, Landrecy, Avesnes, Rokroy, Mezières.
3. Linie. Calais, Ardres, Montreuil, Hesdin, Doulens, Bapaume, Peronne, Guise. Dann eine
4. Linie. Abbeville, Ham an der Somme, Lafère, Soissons.

---

*) Alle Männer von 20–26 Jahren sind der Conscription unterworfen. Im Durchschnitt kommt 1 Soldat auf 138 Einwohner.

**) Nach andern Angaben jedoch 1824 58 Linienschiffe.
31 Fregatten.
150 klein. Fahrzeuge.

Gegen Deutschland. Maas und Thiers. Givet, Mezieres, Sedan, Verdün; Montmedy, Longwy.
Mosel. Thionville, Metz, Toul.
Vogesen. Pfalzburg, Lützelstein, Lichtenberg, Bitsch.
Rhein und Ill. Straßburg, Schlettstadt, Neubreisach.
Schweiz. Béfort, Besançon, Dijon, Klausenschanze (Rhone).
Italien. Barraux, Grenoble, Briançon, Montdauphin, Embrun.
Mittelländ. Meer. Antibes, St. Tropez, Toulon, Cette.
Corsika. Bastia, Calvi, Corte.

Frankreich zählt 5 Festungen des ersten Ranges: Metz; Straßburg, Toulon, Brest, Lille; 6 vom zweiten, 23 vom dritten, 72 vom vierten Range, in allem aber 178 feste Plätze.

Gießereien. Paris, Pontoise, Ancenis (Loire), Brest, Rochefort, Bergerac, Beaucourt, Toulouse, Perpignan, Toulon, Avignon, Douay, Sedan, Straßburg, Metz.

Gewehrfabriken. Versailles, Tülle, St. Etienne, Forez, Toulon, St. Amand Montrond, Klingenthal *), Straßburg, Metz, Charleville, Maubege, Sedan, Perigaux, Rochefort.

Waffenschmieden. Marseille, Poitiers.

Degenklingen. Vienne Depart. (Châtellerault) ꝛc.

Flintensteine. Aube und Marne-Departement.

Pulvermühlen. St. Jean d'Angely, Colmar, Rouen, Toulouse.

Salpetersiedereien. Poligny, Bourges ꝛc. (Ueberhaupt 50 permanente und viele ambulirende.)

Ankerschmieden. Cosne, (auch Kanonenkugeln).

Arsenäle. Paris, La Fere, Havre, Brest, Rochelle, Roche-

*) Klingenthal liefert jährlich 50,000 Bayonette. } zusammen gegen 80,000
20,000 Säbel. }
18,000 Gewehre.

fort, Toulouse, Grenoble, Toulon, Lyon, Sedan, Quimper ꝛc.

Häfen. Calais, Boulogne, Dieppe, Havre, Honfleur, Cherbourg, St. Malo, Morlair, St. Brieux, Brest, Quimper, L'orient, Portlouis, Le Palais, Vannes, Rochelle, Rochefort, Bordeaux, Bayonne, Marseille, Toulon, St. Tropez, Frejus.

Bildungsanstalten. Krgsch. Fontainebleau, Lafleche, St. Cyr. Artsch. Laon, La Fere, Valence, Grenoble, Metz, Compiegne, Douay, Chalons sur Marne, Auronne, Straßburg, St. Germain, Brest, Mezieres (Ingsch), Besançon, St. Malo, Quimper, Nantes, Marseille, St. Etienne (Mineursch), Rochefort.

Militärdivisionen 21. Paris, Chalons, Metz, Straßburg, Besançon, Grenoble, Marseille, Montpellier, Toulouse, Bordeaux, Rochelle, Rennes, Caen, Rouen, Lille, Dijon, Lyon, Perigueux, Bourges, Tour, Bastia. In jeder Division befindet sich ein Gouverneur, unter dem ein General-Lieutenant und ein oder mehrere andere Generale die verschiedenen Abtheilungen commandiren. Die Garnison nimmt 178 Plätze ein. In jedem Departement wird seit 1816 eine 160 Mann starke Infanteriecompagnie gebildet, welcher die Bewachung der Gefängnisse, Archive ꝛc. zusteht.

Orden. Der königl. Orden der Ehrenlegion 1802 gest. 1820 hatte der Orden 40,829 Mitglieder mit 6,865,683 Fr. Revenüen.

2. Der Orden der Treue 1815.
3. Der Orden des heil. Geistes 1578.
4. Der Orden des heil. Michael 1469 für Gelehrte und Künstler.
5. Der Orden des heil. Ludwig 1693.
6. Ordre du Merite militaire 1759.
7. Der Orden des heil. Lazarus 1154 in Frankreich eingeführt.

Can:		Haubitz.		Mort.		Geschütz			Durchmß.		Rohr		Gewicht der Hohlkugel.	Kugelladung.	Tragweite in 100 Schritt.
Metall	Eisen	Metall	Eisen	Metall	Eisen	Feld	Festungs	Belager.	Seele	Geschoß	Gewicht	Länge in Calib.			
									"	"	Pf.	Cal.	Pf.	Pf.	
24	"	"	"	"	"	"	1	1	5'84	5'48	5628	21'18	"	8'00	"
24	"	"	"	"	"	"	1	1	5'60	5'18	2850	16'57	"	"	"
16	"	"	"	"	"	"	1	1	4'94	4'78	4111	23'24	"	5'31	"
12	"	"	"	"	"	1	"	"	4'48	4'38	1808	18K	"	4'00	6'53-13
12	"	"	"	"	"	"	1	1	"	"	3184	24'19	"	4'00	"
12	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	1530	17'40	"	4'00	"
12	"	"	"	"	"	"	1	1	"	"	2040	23'11	"	"	"
8	"	"	"	"	"	1	"	"	3'92	3'80	1186	18K	"	2'50	6'26-13
8	"	"	"	"	"	"	1	1	"	"	2175	24'97	"	2'50	"
6	"	"	"	"	"	1	"	"	3'54	3'46	790	17'34	"	2'00	6'26-13
6	"	"	"	"	"	"	1	1	"	"	1158	22	"	2'00	"
4	"	"	"	"	"	1	"	"	3'11	2'99	590	18K	"	1'50	5'33-13
"	"	8"	"	"	"	"	1	1	8'25	8'13	1096	4'81	42—44	"	"
"	"	6"	"	"	"	"	1	1	6'13	6'00	1380	6'37	22—24	"	"
"	"	6"	"	"	"	1	"	"	"	"	650	4'63	22—24	17 Unz:	8
"	"	24 P	"	"	"	1	"	"	5'60	5'48	600	6'71	13—14	"	"
"	"	"	"	12"	"	"	"	"	12'00	11'83	3150	2'83	145-150	1—3	5-16
"	"	"	"	10"	"	"	"	"	10'13	10'0	2050	2'95	98—102	1—3	6-20
											1600	3'21			8-18
"	"	"	"	8"	"	"	"	"	8'25	8'13	550	2'72	42—44	0'31-1'3	4-17
"	"	"	"	6"	"	"	"	"	6'13	6'00	218	2'86	22—24	"	"
"	"	"	"	12"	a la	"	"	"	"	"	2711	2'75	"	"	"
"	"	"	"	10"	Go-	"	"	"	"	"	2130	2'79	"	"	"
"	"	"	"	8"	mer	"	"	"	"	"	563	1'99	"	"	"
"	"	"	"	Stein	"	"	"	"	"	"	1500	2'95	"	"	"

Anm. Die Protzen sind ohne Kasten. Die Lavettenkasten enthalten beim 12 Pfd. — 9; beim 8 Pfd. — 15; beim 6 Pfd. — 12; beim 4 Pfd. — 18 Kugelschuß. Bei der 6" Haubitze 4 Kartätsch-, bei der 24 Pfd. — 4 Granater- und 2 Kartätschschuß. Gewehre. 43'''

I e r i e.

Ladung	Kartätschschuß: Kugeln: Anzahl	Kugeln: Gewicht in Unzen	Gewicht des	Man bed. sich ihrer auf so viel 100 Sch. Entf.	Gewicht: Lavette	Gewicht: Probe	Bedienung: Fuß. Uoff.	Bedienung: Fuß. Gem.	Bedienung: Reit. Uoff.	Bedienung: Reit. Gem.	Bespannung: Fuß	Bespannung: Reit.	Munitions-Wagen: Gewicht	Munitions-Wagen: Lad. Kug.	Munitions-Wagen: Lad. Kart.	Bespannung.
Pf.			Pf.													
"	"	"	"	"	2264	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	1865	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
4[125]	41	6[278]	21	8—11	1384	632	1	10	"	"	6	"	4000	64	8	4
	112	2[138] et 2[228]	20	6—8												
"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
2[275]	41	4[243]	14	6—10	1164	632	1	10	1	10	4	6	3200	82	10	4-6
	112	1[360] et 1[352]		7												
"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
2[225]	41	3[234]	11[1/4]	7—9	1048	632	1	8	1	10	4	6	2800	126	14	4-6
"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
1[175]	41	2[329]	8	6—9	799	551	1	8	1	10	4	6	2100	150	18	4-6
	63	2[329] et 1[172]	9	6												
"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
1[138]	60	6[38]	30	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	1214	632	1	10	"	"	4	6	2700	55	3	4-6
1[38]	28	"	30	"	1138	632	1	10	1	10	4	6	2600	72	3	4-6
"	"	"	"	"	2635	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	1819	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	871	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"

lang der Lauf. Seele 0^{168}. Kugel 0^{161}. Ganze Länge des Gewehrs mit Bayonet $6'\ 1''$, ohne Bayonet $4'\ 10^{725}/_{1000}''$. Gewicht des ganzen Gewehrs 9 Pfd. 30 Lotb. 1 Pfd. Kugeln = 20 St.

England.

Landmacht. 1824. — 22,019 Großbrit.
20,129 Irland.
30,793 in den auswärt. Beſitz.
73,041
dazu 20,000 M. der oſtind. Compagnie.

Sie waren ſtationirt 4 Reg. in Gibraltar.
3 » auf Malta.
1 » » Zante.
1 » » Zephalonia.
4 » » Corfu.
3 » in Bombay.
6 » » Bengalen.
1 » 1 Bat. in Madras.
3 » auf Ceylon.
2 » in Neuſüdwales.
2 » auf Mauritius.
3 » » dem Cap.
1 Bat. auf den Bermudainſeln.
3 Reg. in Neuſchottland.
4 » » Quebek.
1 » und 1 Bat. in Canada.
1 » » Barbados.
1 » » Antigua.
4 » » Jamaika.
1 » » Vinzent.
1 » » Granada.
1 » » Demerari.

Noch im nämlichen Jahre wurden die 95 Regimenter über 100 gebracht. Sonſt nahm man nur Leute von 25, jetzt bis zu 30 Jahren. Die Ergänzung geſchieht durch Werbung im Innlande. Gleichwohl findet man auch Deutſche und Schweizer *). Die Officierenſtellen ſind käuf-

*) Im Allgemeinen kommt 1 Soldat auf 229 Einwohner.

lich. Die Stelle eines Obriſtlieutenants koſtet 3500—6700 Pfund Sterling, eines Majors 2600—6300, eines Rittmeiſters 1500—3500, eines Lieutenants 1250—1758, eine Fähndrichs- und Cornets-Stelle 400—1260. Der Dienſt bei der Cavallerie iſt äußerſt koſtſpielig, da ein Officier dieſer Waffengattung wenigſtens über 3000 fl. Privateinkommen haben muß. Im Frieden werden die überflüßigen Gemeinen entlaſſen und die Officiere auf halben Sold geſetzt. 1819 zählte man 7 Feldmarſchälle, 106 Generale, 197 General-Lieutenants, 315 General-Majors, zuſammen 625 Generale.

1825 zählte die Armee 5976 Officiere, 4039 Uoff., 1824 Tamb., 85749 Gemeine, dabei 8615 Reitpferde.

1827. Cavallerie 3 Reg. Garde, 19 Reg. Dragn. = 8219 M.
Infanterie 7 Bat. » 89 Bat. Inf. = 66524 »
Artillerie, Genie = 5000 »
Indiſche Truppen = 22540 »
102283 »

Die Cavallerie und Infanterie koſtet gegen 21 Mill. fl.

Oſtindiſche Compagnie.

	Europäer. Mann.		Seapoys. reg.		irreg.		zuſammen.
Infanterie	4181	—	170,296	—	59,935	—	234,412
Cavallerie	—	—	15,896	—	10,197	—	26,093
Artillerie	6360	—	1,192	—	8,230	—	15,782
							276,287

mit 4177 europ. Offic. incl. obiger 22,540 Mann.

Seemacht. Man theilt die Flotte in die rothe, blaue und weiße Flagge. Die Matroſen werden geworben oder erpreßt. Keine Stelle iſt käuflich. 1824 waren 9000 Mann Seeſoldaten und 29000 Matroſen. 1824 bedurfte man 4000 M. weniger. 1818 hatte die Marine 1 Flotten-, 18 Admirâle der rothen, 18 der blauen (wovon 2 im Dienſt) und 17 der weißen Flagge. 23 Vize-Admirâle der rothen, 18 der weißen, 18 der blauen

Flagge (wovon 2 im Dienst). 25 Contreadmiräle der rothen Flagge (2 im Dienst), 25 der weißen (6 im Dienst), 23 der blauen (2 im Dienst), zusammen 176 Admiräle, wovon 14 im Dienst sind; 25 supernumeraire Contreadmirl., 29 sup. Capitäne, 858 Capitäne (65 im Dienst), 789 Commandeurs (34 im Dienst), 98 sup. Lieutenants mit Comodors Rang, 3920 Lieutnants (385 im Dienst), 643 Mastres (142 im Dienst), 16 Aerzte, 934 Chirurgen (104 im Dienst), 19 Proviantcommissäre, 6 Hospitalaufseher, 858 Zahlmeister (122 im Dienst). 1826 zählte die Flotte

Linienschiffe	à 120	Kan.	7	ausgerüst. —	6 auf d. Werften.
	104—110	—	10	—	— 1
	78—84	—	14	—	— 7
	74	—	61	—	— 1
	66	—	6	—	— 1
Fregatten	v. 60—44	—	94	—	— 36
	32—40	—	5	—	— »
Kriegsschiffe	28—16	—	153	—	— 47
			350	—	— 99 *)

*) 1823 zählte England 609 Kriegsschiffe, davon waren

ausgerüstet	121	mit 3232	Kanonen.
im Bau ꝛc.	85	„ 3030	
dienstunfähig	76	„ 2815	
abgetakelt	327	„ 15043	

Man hatte 161 Linienschiffe.
34 Schiffe zu 50 Kanonen.
155 Fregatten.
183 Briggs.

1813 war die Stärke der ganzen Marine.
1044 Segel mit
27000 Kanonen und
145000 Matrosen.

Außerdem besitzt England (das vereinigte) über 22000 Privatschiffe.

Die Regierung läßt auch Schiffe in Ostindien bauen, weil dort Holz genug vorhanden ist. 1816 hatte die ostindische Compagnie 142 Schiffe (ohne Linienschiffe.)

Festungen. Hull, Dover, Southampton, Portsmouth, St. Newport, St. Hellen, Plymouth, Falmouth, Harwich, Yarmouth, Lynn, Flint, Limerik, Clonmel, Kinsale, Woolwich, Edinburgh, Sterling, Iverneß, Dumbarton, Kromorly, Wiklow, Wexford, Kilkeney u. s. w.

Die bedeutensten sind

in England: Portsmouth, Plymouth, Dover, Yarmouth, Harwich;

in Schottland: George, Rose, William, Augustus;

in Ireland: Dublin, Limerik, Clonwel, Athlone.

Stückgießerei, Rhoterham, Bradford, Carron Iron Works (von diesem Werke haben die Carronaden (Koronaden) ihren Namen) u. s. w.

Eisengießereien. Chesterfield, Hull, Halifax, Ulverston, Falkirk.

Affuitenbeschläge. Swalweel.

Pulvermühlen. Dartfort, Kork.

Ankerschmieden. Leith, Swalweel.

Gewehrfabriken. Bermingham, Sulton, London ꝛc.

Arsenäle. Chattam, Woolwich (30000 Kanonen), Deal, Devontport, Kork ꝛc.

Häfen. London, Colchester, Harwich, Ipswich, Wordbrigde, Yarmouth, Lynn, Newport, Boston, Hull, Scarborough, Whitty, Lancaster, Liverpool, Sunderland, Nordschields, Alawick, Whitehaven, Mitthrop, Douglas, Derbyhafen, Sandwich, Dower, Rochester, Chattam, Ramsgate, Sheerneß, Southampton, Portsmouth, Plymouth, Falmouth, Milfort, Stirling, Lamlasch, Dublin, Wiklow Werford ꝛc.

Bildungsanstalten. Naut. Schulen in allen großen Seeplätzen.

Seeakademien: Portsmouth, Plymouth, Woolwich.
Militärakademien: Woolwich, London.
Militärschulen: Chelsea.

Militärdistrikte:

1. Nordbritain.: Northumberland, Kumberland, Westmooreland, Durham.
2. York: York, Lincoln.
3. Eastern: Norfolk, Suffolk, Essex, Huntingdon, Cambridge.
4. Southern: Kent, Sussex.
5. Southwest: Hamp, Wilt, Dorset.
6. Insel Wight.
7. Western: Devon, Cornwall, Sommerset.
8. Severn: Glouceſter, Worcheſter, Hereford, Monmouth, Südwales.
9. Nordwest: Nordwales, Cheſter, Salop, Lancaſter
10. Home: Middleſex, Surrey, Hartford, Berks.
11. Inland: Derby, Nottingham, Stafford, Leiceſter, Warwik, Rutland, Bedford, Nordhampton, Oxford, Bukingham, die Inſeln Guernſey, Jerſey und Alderney.

Rekrutirungsdiſtrikte. 14 und 5 Depots. Schottland hat 6 Militärdiviſionen: Glasgow, Haddington, Aberden, Edinburgh, Leithforth, Dalkeith und 4 Rekrutirungsdiſtrikte. Ireland hat 7 Militärdiviſionen: Northern, Weſtern, Centre, Eaſtern, Lower-Shannon, South-Eaſt, South-Weſt, und 8 Rekrutirungsdiſtrikte.

Invalidenhaus zu Chelsea.

Orden. 1. Orden des blauen Hoſenbandes 1334.
2. Bathorden 1399. 3 Klaſſen.
3. Schottiſche Orden von der Diſtel 1540.
4. Orden des heiligen Patrik 1783.

Englische Gewehre. $40^{3}/_{4}''$ Länge des Laufs; Seele $0^{174}''$. Kugel $0^{166}''$. Länge des Gewehrs mit Bayonet $6'\ 1^{3}/_{4}''$, ohne dasselbe $4'\ 8^{1}/_{4}''$. Gewicht des ganzen Gewehrs 11 Pfund 15 Loth. 15 Kugeln = 1 Pfund.

Geschütze, wie folgt:

Can.		Haubitze		Mortiers		Geschütz			Durchmß.		Rohr		Gewicht der Hohlkugel.	Kugelladung.	Trageweite in 100 Schritten.
Metall	Eisen	Metall	Eisen	Metall	Eisen	Feld	Festungs	Belager.	Seele	Geschoß	Gewicht	Länge in Calibern			
P	P	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	P	P	P	"	"	Pfd.	Cal.	Pfd.	Pfd.	
24	.	.	.	.	.	.	1	1	5'46	5'21	5507	19'48	.	1/3 K.	.
24	.	.	.	.	.	.	1	1	"	"	4334	16'48	.	dg.	.
24	.	.	.	.	.	.	1	1	"	"	2490	13	.	dg.	.
18	.	.	.	.	.	.	1	1	4'97	4'73	1867	13	.	dg.	.
12	.	.	.	.	.	1	.	.	4'34	4'13	1867	16'87	.	3'71	3'6-14'6
12	.	.	.	.	.	.	.	1	"	"	"	"	.	1/3 K.	.
9	.	.	.	.	.	1	.	.	3'94	3'75	1400	17	.	2'78	3'6-14'6
6	.	.	.	.	.	.	.	1	3'44	3'28	1267	22'88	.	1/3 K.	.
6	.	.	.	.	.	1	.	.	"	"	850	17	.	1/4 dg	2'4-12'1
6	.	.	.	.	.	1	.	.	"	"	590	16'34	.	1'39	.
3	.	.	.	.	.	.	.	1	2'73	2'60	623	24'72	.	1/3 K.	.
3	.	.	.	.	.	1	.	.	"	"	284	14'42	.	1/4 dg	.
.	24	.	.	.	.	.	1	1	5'46	5'21	5395	20'60	.	.	.
.	24	.	.	.	.	.	1	1	"	"	5136	19'47	.	.	.
.	24	.	.	.	.	.	1	1	"	"	4928	18'54	.	.	.
.	18	.	.	.	.	.	1	1	4'97	4'73	4358	21'[illegible]	.	.	.
.	18	.	.	.	.	.	1	1	"	"	4150	20'41	.	.	.
.	12	.	.	.	.	.	1	1	4'34	4'13	3528	24'65	.	.	.
.	12	.	.	.	.	.	1	1	"	"	3320	23'16	.	.	.
.	12	.	.	.	.	.	1	1	"	"	3268 3035	22'06 19'47	.	.	.
.	9	.	.	.	.	.	1	1	3'94	3'75	2542	21'40	.	.	.
.	9	.	.	.	.	.	1	1	"	"	2386	19'9	.	.	.
.	6	.	.	.	.	.	1	1	3'44	3'28	2283	26'2	.	.	.
.	6	.	.	.	.	.	1	1	"	"	1712	19'6	.	.	.
.	3	.	.	.	.	.	1	1	2'73	2'60	778	18'6		.	.
.	.	10"	.	.	.	.	.	1	9'38	9'15	2585	4'75	86	.	.
.	.	.	10"	.	.	.	.	1	"	"	"	"	.	.	.
.	.	8"	.	.	.	.	.	1	7'51	7'27	1334	4'63	36	.	.
.	.	.	8"	.	.	.	.	1	"	"	.	.	.	.	.
.	.	5 1/2"	.	.	.	1	.	.	5'16	4'93	1038 426	5'82 4'86	14	0'93	16
.	.	.	5 1/2"	.	.	.	.	1	"	"	1245	.	"	.	.
.	.	4 2/5"	.	.	.	1	.	.	4'13	3'94	323	5'[illegible]	7'4	.	.
.	.	.	.	13"	.	.	.	.	12'19	11'95	2603	3'[illegible]	183	.	.
.	.	.	.	.	13"	.	.	.	"	"	3798	3'[illegible]	"	.	.
.	.	.	.	10"	.	.	.	.	9'38	9'15	1087	3'30	86	.	.
.	.	.	.	.	10"	.	.	.	"	"	1666	"	"	.	.
.	.	.	.	8"	.	.	.	.	7'51	7'27	448	3'22	36	.	.
.	.	.	.	.	8"	.	.	.	"	"	840	"	"	.	.
.	.	.	.	5 1/2"	.	.	.	.	5'16	4'93	122	3'95	14	.	.
.	.	.	.	.	5 1/2"	.	.	.	"	"	.	.	"	.	.

Digitized by Google

Kartätschschuß				Trageweite in 100 Schritten.	Gew. d.		Proß-ladung		Bedienung				Bespannung		Munitionswagen					
	Kugeln								Fuß.		Reit.					Ladung f. Fuß		Reit.		
Ladung	Anzahl	Gew. in Unzen	Gewicht des		Lavette	Proße	Kugel	Kartsch.	Utoff.	Gem.	Utoff.	Gem.	Fuß	Reit.	Gewicht	Kug.	Kart.	Kug.	Kart.	Bespann.
Pf.																				
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
3'71	15 41	16'68 6'02	17 16	3'3-6	.	.	10	2	.	.	.	.	.	.	.	52	20	.	.	6
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
2'78	41 126	1'85 1'39	12 11	2'8-5	.	.	26	6	1	8	2	10	6	8	3900	62	22	.	.	6
.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		.	.	.	.	.	.	.
1'85 1'39	41 85	3'11 1'39	8 9	.	.	.	40	10	.	.	.	.		.	.	100	40	.	.	.
1'39	12 34	7'88 3'24	6'[illegible] 6'9	.	.	.	40	10	.		.	.	.	.	.	.	.	92	38	.
0'93	41	1'39	7	.	.	.	52	20	.	.	.		.	.	.	136	42			.
0'69	12 34	4'17 1'40	3'11- 3'4	.	.	.	24	6	.	.	.	.	.	.	.	.		44	16	.
2'78	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.			.	.	.	.	.	.	.	.
"	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
"	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1'85	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
"	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
0'93	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
"	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
"	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
"	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
0'93	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
0'69	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
"			.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
3'24	90	5'56	35'8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		.	.	.	.
2'77	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1'85 0'93	100 55	1'85 2'78	12 11'5	7-14	.	.	16	4	1	8	2	10	6	8	3500	42 46	12 14	.	.	6
0'85	55	2'78	11'5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1'46	55	1'85	7'5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	5187 2237	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	dsg.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	2386 1056	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	dsg	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	1245 741	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	dsg	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Digitized by Google

Niederlande.

Landmacht. 12 Bataill. Linien Inf.
17 » Depot.
5 » Jäger.
4 Regim. Schweitzer.

---

4 Regim. 34 Bataill. = 40,000 M. 1817 in 5 Divis. u. 11 Brigaden.
4 Divisionen Cürassiere.
2 Regiment. Dragoner.
2 » Husaren.
6 Direktionen Artillerie nebst dem Geniecorps.

Außerdem für die Kolonien
9 Compag. Marechaussee.
51 Bataill. Milizen.
13 » Infanterie.
1 Regim. Husaren.
1 Bataill. Artillerie *).

1821 wurden 17,804 Mann für die Landmiliz ausgehoben **)
1822 wurden in Geldern, Briel, Insel Walcheren Strafbataillone organisirt, aus welchen die Werbung für die Kolonien statt finden sollte, da die Ausländer nicht zulangen. Im nämlichen Jahre wurden auch die Stockschläge abgeschaft. Man zählte

---

*) 1824 zählte man 43,297 M. stehend.
25,000 M. Miliz.
675 M. Marechaussee.

1823. 28,000 M. Infant.
6,000 M. Cavall.
6,000 M. { Artill. / Pion.
80,000 M. Landw.

120,000 M.

**) Allgemein kommt 1 Soldat auf 142 Einwohner.

1 Generalfeldmarschall, 1 General en Chef, 1 General der Infanterie, 1 Großmeister der Artillerie, 21 General-Lieutenants und 2 Titularen, 27 General-Majors und 17 Titularen. 21 General-Adjutanten des Königs und der beiden Prinzen.

Seemacht. 1817. 1 Lieut. Admiral.
8 Vice »
8 Contre »
4 Commodore.
38 Schiffskapit.
40 Kapit. Lieut.
96 1. Lieut.
105 2. »
1 Bat. Marinesoldaten mit 1 Major und 5 Capit.

1822. *) 20 Linienschiffe, 22 Fregatten 8 Corvetten, 6 Briggs ꝛc.

Festungen. 47. Mastricht, Antwerpen, Breda, Bergenopzoom, Herzogenbusch, Nimwegen, Tournay, Marienburg, Philippeville, Heusden, Grave, Vliesingen, Deventer, Zwoll, Campen, Gröningen, Lüttich, Huy, Namür, Dinant, Bouillon, Mons, Ath, Ypers, Nienport, Ostende, Venloo u. s. w.

Stückgießereien. Löwen, Lüttich, Amsterdam, Mecheln, Haag.

Gewehrfabriken. Mastricht, Lüttich, Namür, Utrecht ꝛc.

Klingen. Namür, Lüttich ꝛc.

---

*) 1824. 16 Linienschiffe.
20 Fregatten.
40 klein. Fahrzeuge.
Nach andern Angaben
14 Linienschiffen.
22 Fregatten.
8 Korvetten.
6 Briggs.
Ueberhaupt 76 Segel mit 2300 Kanonen.

Flintenſteine. Lüttich, Mons.

Arſenäle. Ath, Amſterdam, Antwerpen (Vorrath für 100,000 M.)

Häfen. Bergenopzoom, Arnheim, Oſtende, Nieuport, Amſterdam, Helvoetſluys, Briel, Hoorn, Enkhuizen, Helder, Terel, Rotterdam, Middelburg, Dortrecht, Vlieſingen, Delfzyl, Grävelingen, Dünkirchen, Antwerpen, Goes, Het Nieuwe Diep u. ſ. w.

Bildungsanſtalten. Oſtende, Delft, Rotterdam, Dortrecht, Amersfoort, Brügge.

Orden. 1. Wilhelmsorden 1815 erneuert. 4 Klaſſen.
2. Belgiſche Löwenorden (Civil).

Holland zerfällt in 6 Generalgouvernements, nämlich: 1. Nord- und Südholland (Utrecht), 2. Geldern, Overyſſel, Friesland, Gröningen, Drenthe (Deventer), 3. Zeeland, Oſt- und Weſtflandern (Gent), 4. Nord- und Südbrabant (Antwerpen), 5. Lüttich, Limburg (Maſtricht), 6. Luxemburg, Namür, Hennegau (Namür).

Canonen. Pfd.	Haubitzen Pfd.	Mortiers Pfd.	Durchmß. Seele	Durchmß. Geſchoß	Rohr Gewicht	Rohr Läg. Cal.	Kugellaadung.	Gew. der Lavette	Gew. der Protze	Die Protze enthält Kug.	Die Protze enthält Kart.	Der Munitionswagen enthält Kugel	Der Munitionswagen enthält Kartätſch.
24 B.	»	»	5'160	5'138	5822	21	»	2100	709	»	»	»	»
18 B.	»	»	5'107	4'889	4562	22'5	»	1943	709	»	»	»	»
12 Fd.	»	»	4'243	4'227	1818	16	1/3 Kf.	»	»	18	6	66	22
12 B.	»	»	»	»	3391	25	»	1741	709	24	6	»	»
6 Fd.	»	»	3'353	3'338	970	17	1/3 Kf.	»	»	»	»	100	50
6 B.	»	»	»	»	1818	27	»	1189	709	»	»	»	»
3	»	»	2'178	2'169	»	»	»	»	»	»	»	»	»
25 Eiſ.	»	»	5'160	5'138	5761	19	»	»	»	»	»	»	»
18 E.	»	»	5'107	4'889	1678	20	»	»	»	»	»	»	»
12 E.	»	»	4'243	4'227	3370	22	»	»	»	»	»	»	»
6 E.	»	»	3'353	3'388	1797	24	»	»	»	»	»	»	»
»	16 Pf. St.	Metal	7'244	7'227	1229	4'183	»	1879	709	»	»	»	»
»	24 — —	—	5'160	5'138	6'955	5'300	»	»	»	»	3	75	10
»	40 — —	—	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	40 Eiſerne	—	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	20 —	—	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	50 Pf. M.	10'276	10'260	2431	2'389	»	»	»	»	»	»	»
»	»	16 Pf. St.	7'244	7'227	505	2'190	»	»	»	»	»	»	»
»	»	16 P. Cöhorn	4'284	4'276	71'5	1'199	»	»	»	»	»	»	»
»	»	Stein	»	»	1277	2'210	»	»	»	»	»	»	»

Schweden und Norwegen.

Schweden.

Landmacht. Artillerie 2,400 M.
Cavallerie 4,580
Infanterie 26,221

33,201 Mann im Frieden.
83,368 » Landwehr.

116,569 » im Kriege mit 1547 Offic. und 1586 Unteroff. 1819 zählte man

4 Feldmarschälle.
2 Generals.
12 General-Lieutenants.
29 General-Majors (wovon 10 Reg. besaßen)
9 Capitain-Lieutenants.
56 Adjutanten und königliche Ordonanzoffic.
102 General-Staabsofficiere.

Die schwedische Armee ist in 9 Infanterie- und 2 Cavalleriebrigaden getheilt *).

Seemacht. 1822. Die Flotte zu Karlskrona und 3 Scheerenflotten zu Stockholm, Karlskrona und Gothenburg. 10 Linienschiffe und gegen 100 andere Fahrzeuge enthaltend. 1818 waren 2 Admirâle, 3 Vice-, 8 Contre-Admirâle, 2 General-Adjutanten, 5 Obristen, 35

*) 1823 zählte das Schwedisch-Norwegische Heer

28 Règ.	Infant. à 12 Comp.	40,000
7 „	Cavall. à 6—8 Schwad. . . .	5,000
3 „	Art. à 14 Comp.	4,000
Norw. Heer	. . . . .	14,000
		63,000

Außerdem in Schweden 30,000 M. Landw. Nach andern Angaben beträgt die Armee 148,569 Mann, wovon
45,201 M. stehend.
93,308 M. Landwehr.

Obriſtlieutn. und 32 Majore, 72 Kapitaine. Die Bemannung beträgt 24,000 M. *)

Feſtungen. Sie beſtehen mehrentheils nur in befeſtigten Häfen: Warholm, Dalarö, Friedricsborg, Karlskrona, Landskrona, Gothenburg, Marſtrand, Karlſtein. Waffenplätze: Malmö, Chriſtianſand, Bähus, Calmar, Chriſtianſtad, Wanäs, Kongswinger.

Stück und Eiſengießereien. Stockholm, Nyköping, Finſpänge, Ramlöſa, Gothenburg, Marienberg.

Gewehrfabriken. Oerebro, Hudikswall, Söderham, Jönköping, Rönneby, Stockholm, Karlskrona, Karlshamm.

Waffenſchmieden. Eskilstuna, überhaupt 4 Waffenfabriken.

Ankerſchmieden. Söderſors, Karlskrona.

Pulverfabriken. 6, z. B. Hedemora.

Munitionswerkſtätte. 6.

Eiſenwerke. Dannemora.

Arſenäle. Jönköping, Chriſtianſtadt, Gothenburg.

Häfen. Oeregrund, Oerebro, Hudikswall, Norköping, Calmar, Weſterwick, Wisby, Karlskrona, Rönneby, Malmö, Landskrona, Falſterbo, Warberg, Gothenburg, Uddewalla, Amal, Hernöſand, Sundswall, Umea, Stockholm ꝛc.

Bildungsanſtalten. Stockholm, Karlsberg, Marienberg, Karlskrona.

---

*) 1823 betrug die Seemacht 150 Kriegsſchiffe, worunter 10 Linienſchiffe begriffen ſind, mit 14,000 M. Bemannung. Dies war die größere Flotte. Die kleinere zählte 4 Linienſchiffe, einige u. 70 andere Kriegsſchiffe mit 5,000 M. Bemannung. Ueberhaupt wurde die Flotte in die Linien- und Scheerenflotte eingetheilt, die ſeit 1823 vereiniget ſind. Die Anzahl der Segel iſt 372, nämlich (nach andern Angaben)

12 Linienſchiffe.
8 Fregatten.
10 klein. Segel.
mit 1,243 Canonen
und 41,344 M. Bemannung.

Norwegen.

Landmacht. 1823. 22,000 Mann, davon 1288 Art., 1070 Cavall., 9642 Infant., 10,000 M. Landwehr, mit 521 Off. und 1153 Uoff.

Generalstaab. 1 General-Adjutant als Chef, 2 General-Adjutantlieutn., 4 Ober- und 5 Unteradjut., 9 Obristen, 26 Obristlieutn., 8 Majore, 121 Rittmeister und Capit., 8 Staabscapit., 182 Prem.- und 116 Secd. Lieutn., außer den Festungsoffic. Auf Wartegeld befinden sich 3 General-Majors, 3 Obristen, 6 Obristlieutn., 25 Majore, 7 Rittmeister, 56 Capit., 57 Prem.- und 44 Secd. Lieutn.

Die 4 Armeedivisionen Norwegens sind: Christiansand, Bergen, Drontheim und Aggerhuus.

Seemacht. 6 Briggs, 8 Schooner, 46 Canonenböte und 51 Canonenjollen oder 126 Fahrzeuge mit 564 Canon.

Bemannung. 1 Contreadmiral, 1 Commandeur, 3 Comd. Capit., 12 Capitaine, 12 Capitainlieutn., 24 Prem.- und 24 Secd. Lieutn., 23,602 Mann.

Festungen. Kongsteen, Friedrichshall, Friedrichsstein, Stavern, Christiansholm, Drontheim, Bergen, Munkholm.

Stückgießereien. Moß, Foßum, Fritzöewerk.

Pulverfabriken. Christiania, Bergen.

Salpeterfabriken. Drontheim.

Arsenäle. Friedrichsstädt.

Häfen. Friedrichsstadt, Friedrichshall, Drammen, Tönsberg, Friedrichsvärn, Langesund, Christiansand, Arendal, Stavanger, Christiansund, Kelwijg.

Bildungsanstalten. Christiania, Friedrichsvärn, Bergen.

Geschütze. Schweden.

36	Pf.	Eis.	$6'^{56}$	Bohrung	5133	Pf. schw.	$16'^{74}$	Cal. l.	$^1/_3$ Kgs. Lad.
24	—		$5'^{73}$	—	4090	—	$16'^{64}$	—	$^1/_3$ —
12	—		$4'^{55}$	—	1724	—	$16'^{48}$	—	$^1/_3$ —
6	—		$3'^{62}$	—	800	—	$17'^{61}$	—	$^1/_3$ —
6	—		*	—	415	—	$14'^{22}$	—	$^1/_4$ —

Orden. Schweden.

1. Seraphinen 1336. geſt. 1784 erneuert.
2. Schwertorden oder das gelbe Band 1522 geſt. 4 Klaſſen.
3. Nordſternorden 1748. 2 Klaſſen.
4. Waſaorden oder das grüne Band. 3 Klaſſ. 1772 geſt.
5. Orden Karls des 13.
6. Die Norwegiſche Verdienſtmedaille 1819.

Außerdem hat Norwegen noch einen eigenen 1818 errichteten Ritterorden.

Dänemark *).

Landmacht. Zwiſchen 30 bis 38,000 Mann im Frieden, welche über $2^1/_2$ Mill. Thaler koſten. Im Kriege iſt die Armee noch einmal ſo ſtark.

Artillerie.	18 Comp. in 2 Brigad.	} 2902 M.	
	1 » Feuerwerk. u. Mineurcomp.		
	Officiere		85
	Mittelſtaab		13
	Kadetten		40
	Civilbediente		198
			3,239
Cavallerie.	2 Escadrons Leibgarde	} = 5928 M.	
	2 Regim. Cuiraſſ.		
	4 » leicht. Dragoner		
	2 » Lanziers		
	1 » Huſaren		
	dazu Officiere		200
			6128

Das Landkadettenkorps zählt 5 Offic. u. 110 Kadetten.

Infanterie. 4 Compag. Leibgarde.
13 Regim. Infant. à 2 Bataill.

*) Dänemark iſt in 4 Seſſionsdiſtrikte eingetheilt.

Das 1. Bat. enthält 1 Grenad. und 4 Musk. } Comp.
» 2. » » 1 Jäger und 4 » }
Das Ganze beträgt 18,000 M. mit 510 Offic.
5 Jägerkorps 2650 M.
Officiere 76
1 Rakettenkorps mit 132 M.

Für den Kriegsfuß dienen die Verstärkungsbataillone für jedes Infant. Regim. 2 Bat., für das Jägerkorps hingegen 4 Bataill.

Endlich ist auch ein Ingenieurkorps vorhanden *). Der General-Adjutantenstaab besteht aus 1 General-Adjutanten als Chef, 3 General-Adjutanten und 3 Oberadjutanten. Der Generalquartiermeisterstaab enthält 1 Generalquartiermeister als Chef, 1 Generalquartiermeisterlieutn., 1 Oberquartiermeister, 4 Divis. Quartiermeist., 4 Adjut. und 8 Guiden ꝛc. 1820 zählte Dänemark überhaupt 1 Generalfeldmarschall, 2 Generale, 4 Generallieutn., 16 General-Maj. und 12 Generale à la Suite.

Seemacht. 1824. 5 Linienschiffe, 6 Fregatten, 5 Briggs, 86 Kanonenböte, 10 Kutter mit ohngefähr 600 Kanonen. 1822 waren dabei 1 Admiral, 1 Viceadmiral, 7 Contreadmirale, 10 Commandeurs, 5 Commandeurcapit., 21 Capit., 26 Capitainlieutn., 41 Prem.- und 52 Secd. Lieutn. Der Seeetat ist in 2 Divisionen mit 8 Chirurgen vertheilt. Das Admiralitäts- und Commissariatscolleg, vom Könige präsidirt, besteht aus 4 Deputirten, 4 Justiz- und 60 andern Beamten. Für das Seeenrolirungs- und Lootsenwesen bestehen 6 Commandeure und 2 Capitains.

Seekadettenkorps. 1 Chef, 4 Offic., 1 Auditeur, 17 Lehrer, 40 Kadetten und 15 Eingeschriebene.

Werften. Für diese existiren 22 Meister, 3 Schiffer

Festungen. Kopenhagen, Kronborg, Korsöer, Friedericia,

*) 1 Chef 18 Offic. und 13 andern Personen.

Friedrichsort, Friedrichshafen, Rendsburg, Ryburg, Glückstadt, Rottum.

Kanonengießerei, Pulvermühlen, Kugelgießerei und Salpetersiederei zu Friedrichswerk.

Gewehrfabriken. Friedrichswerk, Tikjöl, Hellebek, Aalborg, Helsingör.

Arsenäle. Kopenhagen, Friedrichsort.

Bildungsanstalten. Kopenhagen.

Häfen. Kopenhagen, Helsingör, Kiöge, Korsör, Kallundborg, Rottum, Assens, Svendborg, Rödbye, Säbie Nykjöbing, Aarhaus, Ribe, Apenrade, Hadersleben, Eckernförde, Sonderburg, Kiel, Glückstadt.

Geschütz, wie folgt:

Geschütz			Durchmß.		Rohr		Kugelladung.	Anzahl der Aufschläge.	Ldgw. in 100 Sch.
Canonen	Haubitzen	Mortiers	Seele	Geschoß	Gewicht	Länge in Calibern			
					Pfd.		Pfund		
36Pf M	»	»	6'146	6'128	»	»	15	»	»
24 —	»	»	5'165	4'149	»	»	10	»	»
18 —	»	»	5'113	4'099	4815	22	7½	»	»
12 —	»	»	4'148	4'127	3162	22	5'1	4—8	25
12 —	»	»	»	»	2248	22	5	»	23
12 —	»	»	»	»	1672	20K.	4	2—5	23
6 —	»	»	3'156	3'143	1224	22	2½	1—6	19
6 —	»	»	»	»	1224	20	»	1—5	29
6 —	»	»	»	»	969	20	»	2—5	23
6 —	»	»	»	»	847	16	2	1—6	19
3 —	»	»	2'174	2'171	612	20—22	1½	1—7 1—4	22 19
3 —	»	»	»	»	408	16	1	2—4	17
36Pf.E.	»	»	6'146	6'128	9068	18	15'330	1—7	36
24 —	»	»	5'165	5'149	6824	20'55	10'220	1—5	36
18 —	»	»	5'113	4'099	5304	20'55	7'665	2—6	31
»	36PfM	»	7'156	7'139	1407	5	2'351 1'253 0'377	1—7 1-10 4—6	19 15 10
»	20 —	»	6'131	6'116	785	5½	2'204 1'202 0'251	1—7 1—8 1—6	25 18 10
»	10 —	»	4'282	4'268	520	7¾	1'253 0'177 0'238	2—6 1—7	25 21
»	10 —	»	»	»	347	7½	1'202 0'171 0'238	1—4 1—6 1—3	21 20 10
»	»	200Pf M	13'339	13'302	5540	»	1'359— 0'1	»	2-17
»	»	150 —	12'216	11'268	1752	»	5'33 15'17 3'16-17'29	»	37 42
»	»	100 —	10'165	10'139	5341	»	0'25	»	»
»	»	100 —	»	»	1395	»	»	»	»
»	»	50 —	8'143	8'124	1224	»	»	»	»
»	»	10 —	4'282	4'268	»	»	»	»	»

Digitized by Google

Kartätschschuß					Die Protze enthält			Bespannung		Munitionswag.			
	Kugeln										Lad.		
Ladung	Anzahl	Gew. in Unzen.	Gewicht des	Man bed. sich ihr. a. 100 Sch. Entf.	Kugelsch.	Kartätsch	Bedienung Gem	Fuß.	Reitd.	Gewicht	Kugel	Kartät	Bespann.
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
10	100	4'08	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
7½	100	3'06	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
5	100	2'04	17	3–7	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
4	»	»	»	»	»	»	10	8	»	4200	66	32	6
2½	50	2'04	9	2–6	»	»	»	»	»	»	»	»	»
2'04	»	»	»	6-10	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	1	»	10	6	»	3400	100	50	6
»	»	»	»	»	10	5	10	6	»	3400	»	»	6
1½	50	1'02	5	2–5	17	10	10	4	6	2000 2300	160	76	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
2'5	100	4'08	»	»	»	»	10	8	»	3800	34	4	6
2'04	100	2'04	»	»	8	»	10	6	6	3400 2300	51	6	6
1'53 1'08	100	1'02	»	6–8 9–10	12	»	»	»	»	»	94	12	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»

Schweitz.

Canton.	Geld-Beitrag Fr.	Milit.	Bemerkungen.
Bern.	104,080	5,824	1 Art. Regim., 1 Dragonerkorps, 1 Scharfschützenkorps, 8 Inf. Bat., 1 Stadtkomp. Der Canton ist in 8 Militärkreise eingetheilt. Jeder Bürger ist v. 19-30 Jahren dienstpflichtig, Officiere von 18—45 Jahre. Bern Militärakademie, Thun Militärschule der Eidgenossenschaft.
Zürch.	74,000	3,700	Kriegsschule.
Waadt.	59,280	2,964	8 Militärbezirke. Jeder hat seinen Commandanten und alle einen Oberinspector zu Lausanne. Militärschule: Morges Artill. Schl., Romain motier, Degenschmiede.
St. Gallen.	39,450	1,630	Zeughaus in St. Gallen, welche Stadt mit Mauern und Graben versehen ist.
Aargau.	48,200	2,410	Aarburg, Festung mit Depot von Kriegsvorräthen. Aarau, Stückgießerei. Dienstz. 20 Jahr.
Graubündt.	12,000	1,600	
Tessin.	18,040	1,804	Von 18—30 Jahr dem Militär unterworfen. 4 Jahre Dienstzeit im Contingent, 4 Jahr in der Reserve.
Lucern.	26,010	1,734	Lucern, Zeughaus, Unterrichtsschule für alle Waffen. Neben der bundesmäßigen Bewaffnung muß jeder Hausbesitzer ein vorschriftmäßiges Gewehr mit Bajonet, eisernem Ladstocke, Kugel und Schraubenzieher haben.

Canton.	Geld-Beitrag	Milit.	Bemerkungen.
Thurgau.	22,800	1,52	D. Canton ist in 4 Militärquartiere getheilt, jedes zu 2 Sectionen, und stellt 400 Grenad., 1600 Füsel., 2000 M. leicht. Inf., 160 freiwillige Schütz. u. 1 Comp. von 58 M. im Kriege.
Wallis.	9,600	1,260	
Freiburg.	18,600	1,250	
Neuenburg.	24,050	960	Alles waffenfähig von 18—50 Jahren. D. Cant. ist in 6 Departemente eingetheilt.
Appenzell.	9,220	972	Appenzell, Zeughaus.
Solothurn.	13,590	904	Solothurn ist fest und enthält ein Zeughaus.
Basel.	22,950	918	
Schwyz.	3,012	602	
Genf.	22,000	880	D. Canton ist in 4 Milit. Bez. getheilt. Alles ist von 20—25 Jahr Soldat, jedoch sind nur 381 M. im Solde. Genf, Fest.
Glarus.	1,615	482	
Schafhausen.	9,320	466	Alles ist Soldat von 18—48 J. Schafh., Citadelle mit Zeugh.
Unterwalden.	1,910	382	Sarnen, Zeughaus.
Zug.	1,250	250	Zug, Zeughaus
Uri.	1,180	236	
	544,075	33,758	M. Nämlich:

32	Comp.	Kan.	= 2,272	M.
2	»	Sapp.	= 142	—
1	»	Ponton.	= 71	—
		Train	= 1,400	—
17	»	leicht. Cav.	= 1,088	—
10	»	Scharfschütz.	= 1,000	—
204	»	Infant.	= 25,199	—
20	»	Jäger	= 2,000	—
			33,172	—

Digitized by Google

Reserve. 8 Comp. Kanon., 20 Comp. Schützen, 10 Comp. Jäger, 230 Comp. Inf. mit 997 Pferd. Train.

Die Centralmilitärausgaben betrugen 1823: 60,564 Fr., wovon 20,000 für die Militärschule in Thun, die jährlich auf 2 Monate für 31 Offic. und 150 Unteroffic. berechnet ist und 8 Kanonen und 2 Haubitzen mit 40 Pferden erfordert. Zur Bestreitung der Kriegskosten ist eine gemeinschaftliche eidesgenössische Kriegskasse errichtet, deren Gehalt bis auf den Betrag eines doppelten Geldcontingents anwachsen kann. Sie kann nur zu eidesgenoss. Militärkosten verwendet werden. Die Einnahme wird durch Eingangsgebühren, welche auf die, nicht zu nothwendigen Bedürfnissen zu zählenden Waaren gelegt sind, gebildet, und von den Gränzkantons eingezogen.

Jeder Schweitzer ist vom 26. Jahr an Soldat. Das sämmtliche Militär theilt man

1. in den ersten Bundesauszug
2. » die Bundesreserve
3. » » Landwehr.

} beide gleichstark.

Die Mannschaft muß ganz vollständig equipirt ausrücken. Nach späteren Bestimmungen

wird die Artillerie auf 1,704 M. vermindert.
» » Reserve auf 1,136 » gebracht.
» Cavallerie auf 736 » herabgesetzt.
» Scharfschütz. auf 2,000 » erhöht; die Reserve eben so.
» Voltigeurs fallen ganz weg.
» Jäger werden auf die Infanterie 1 Comp. p. Bataill. übertragen.

Nur bei kleinen Cantonen finden keine zusammengesetzte Bataill. statt. Die ganze Bundesarmee besteht aus 67,516 M. incl. 1/2 Reserve. 1822 hatte die Schweiz: 1 General-Major, 20 Obrist. aus 12 Cant.; 14 Obristlieutn., 34 Staabshauptleute, 4 Lieutn. und 6 Unterlieutn.

Sardinien.

Landmacht. 50,000 Mann, 3,100 berittene und unberittene Karabiniers. Alle Männer von 18—21 Jahr liefern den Ersatz durch's Loos.

Seemacht. 1822. 1 Fregatte zu 36, 2 Blockschiffe zu 54, 1 Corvette zu 20, 2 Briggs zu 16, 3 Goeletten zu 6 Kanonen, 2 Galeeren.

Festungen. Montmeliant, Modona, Chivasso, Fort de la Brünette, Pignerol, Demonte, Mondovi, Cherasco, Ivrea, Casale, Acqui, Alessandria, Tortona, Novara, Arona, Monaco, Sarzana, Vintimiglia, Spezzia, Genua, Gavi, Carmagnola, Coni, Ceva, Cagliari, Oristano.

Kanonengießerei und Gewehrfabrik Turin, Genua.

Pulverfabrik. Cagliari.

Häfen. Pallanza, Nizza, Villafranca, Oneglia, Genua, Sastri di Levante, Spezzia, Finale, Cagliari ꝛc.

Bildungsanstalten. Turin, Genua.

Orden. 1. Della Annunciata 1362.
2. Lazarusorden 1434.
3. Ritterorden. 3 Klassen. 1815.
4. Kreuz der Treue 1814.

Parma.

Landmacht. 3,600 Mann, davon 1,320 im Frieden besoldet, 2,280 M. bleiben in ihren Wohnungen. Der Ersatz beträgt jährlich 250 Mann.

Festung. Piacenza.

Orden. Constantinorden.

Modena.

Landmacht. 1,200 M. Infant., 100 M. Dragoner, nur zur Hälfte im Dienst.

Festung. St. Reggio.

Lucca.

Landmacht. 1 Bat. Inf., 1 Comp. Kanon. im Hafen Viareggio, 1 Comp. Invaliden, in Summa 800 M.

Seemacht. 1 Goelette von 12 Kanonen und einige Kanonierschaluppen.

Arsenal. Lucca.

Toscana.

Landmacht. 3,000 Mann ohne Landwehr. Die Ergänzung geschieht durch's Loos unter den Männern von 18—25 Jahren. Auf 15,000 Conscribirte kommen 800 Mann.

Festungen. Portoferrajo, Orbitello, Pistoja, Prato, Pontremoli, Volterra, Piombino, Forti, Siena, Livorno, Portolongone.

Gewehrfabrik. Livorno.

Häfen. Portoferrajo, Piombino.

Orden. 1. Heil. Stephan 1562.
2. St. Josephs Orden 1807.
3. Orden des weißen Kreuzes 1814.

Kirchenstaat.

Landmacht. 1 Generalstab, 1 Stab für Festungen, 1 Commissariat. Der jährliche Bedarf an Rekruten ist 500 Mann, die unter 18—35 Jahren (5′ groß) auf 5 Jahre ausgehoben werden. Das Militär besteht aus

8 Bataill. Infanter.	à 800 M.	=	6,400
2 » leicht.	600 »	=	1,200
1 Reg. Cavall.	600 »	=	600
1 Art. Corps	400 »	=	400
1 Veteran Bat.	400 »	=	400
			9,000 M.

Seemacht. 2 Fregatten, nebst einigen andern Fahrzeugen.
Festungen. Civita Vecchia, Perugia, Ancona, Engelsburg.
Castelle und Schlösser. St. Leo, St. Angelo, Castel Franco, Schloß bei Terracina, Ascoli, Urbino; Ferrara und Commacchio besitzt Oestreich; Sinigaglia, Benevento.
Häfen. Civita Vecchia, Ostia, Fermo, Ancona, Sinigaglia, Fano, Rimini.
Bildungsanstalten. Bologna für 30 Zöglinge.
Orden. 1. Goldne Sporn 1539.
2. Heil. Johann vom Lateran 1560.
3. Christusorden 1319.

St. Marino.

Jeder Bürger ist Soldat. Die Stadt ist fest.

Neapel.

Landmacht. 1819 zählte Neapel 50,000 und Sicilien 10,000 M. Die Reserve 8,650 M. Die Nationalmiliz 15 Regim., 52 Bat., 496 Comp. 1822 wurde die sämmtliche Landmacht reorganisirt. Alle brauchbaren Officiere wurden beibehalten, die übrigen mit $^1/_3$ des Soldes von 1820 pensionirt. Die Ergänzung geschieht theils durch Freiwillige von 18—30 Jahre (ledig, katholisch), theils durch Uebernahme einer neuen Dienstzeit (diese ist in der Regel 6 Jahre), oder durch Aushebung.
Seemacht. Die Marine enthält ohngefähr 12 größere und 134 kleinere Fahrzeuge (darunter 1 Linienschiff, 3 Fregatten, 20 Briggs, 1 Corvette, 100 Kriegsböte dienstfähig).
Festungen. Civitella del Tronto, Aquila, Pescara, Bari, Otranto, Gallipoli, Tarent, Krotone, Neapel, Kapua, Gaëta, Scilla, Amandea, Reggio, Brindisi, Manfredonia, Palermo, Trapani, Siragossa, Messina. Auf Sicilien sind ferner zu merken: Sperlinga, Maretimo,

Licata, Ustica. Kleinere Fest. Neapel mit 6 Castellen, Kaserta, Nicola, Barletta, Cosenza.

Gießereien. St. Giorgio.

Gewehrfabrik. Torre del Annunciata. Daselbst ist auch eine Pulvermühle.

Salpetersiederei. Molfeta.

Häfen. Neapel, Gaëta, Ponza, Manfredonia, Bari, Trani, Barletta, Gallipoli, Crotone.

Bildungsanstalten. Sarento, Capri, Caserta, Capua.

Sicilien.

Landmacht, Seemacht, Festungen oben. Die Landmacht ist äußerst schlecht, vielleicht diejenige, die in jeder Hinsicht auf der niedrigsten Stufe steht.

Zeughaus. Zu Palermo.

Häfen. Palermo, Termini, Cefalu, Trepani, Girgenti, Sciacca, Palma, Licata, Messina, Melazzo, Lipari, Siracus ꝛc.

Orden. 1. Orden beider Sicilien 1808.
2. Konstantinische (4 Klassen).
3. Des heil. Januar 1738.
4. Des heil. Ferdinand 1800, nebst
5. 3 Ehrenzeichen von 1814, 15 und 16.

Besitzungen der Engländer im mittelländischen Meere.

Malta.

Festungen. La Valette mit Zeughaus, Magazin, Schiffsdocken, Lazarethen. Zwei Häfen befinden sich auf der Ostküste der Insel.

Gozzo.

Hat 2 Forts und einige gute Häfen.

Corfu. Verschanzte Anhöhen. S. Salvador, Abrahamshügel. Hafen, Seearsenal.

Paxo. Hafen Nicolo.

St. Maura. St. Maura fest. 2 Hafen.

Cefalonia. 3 Häfen, einige Castelle, z. B. Argostoli, Hafen Asso, Bergfest.

Theaki. Hafen Vathi ꝛc.

Zante. Zante fest mit Hafen. Die Hafen Chorio, St. Nicolo di Skinari.

Cerigo. Hafen Avlemana und Capsali, Castell.

Deutschland.

Oestreich.

Landmacht. Der ganze Staat ist in Werbebezirke eingetheilt. Jeder ist vom 20—50. Jahre dienstpflichtig (Feldsoldaten, Landwehr, Stadtsoldaten). Jedes Regiment besteht aus 3 Linien- und 2 Landwehrbataillons, von welchen das erste sogleich mit in's Feld rückt. 1819 bestand die Armee:

Generalquartiermeisterstaab 1 Generalquartm.
4 Obristen.
6 Obristlieutn.
12 Majors.
24 Hauptleute.
12 Oberlieutn.

nebst einer gewissen Anzahl zugetheilter Officiere.

Garden. Erste Arcieren 63 M., Ungarische 200, Trabanten Leibwache 136 M., Hofburgwache 102 M., [illegible]nenwache 68. Die Garden von allen Waffen gegen 10,000 Mann.

Die Armee zählte 10 Feldmarschälle.
24 Feldzeugmeister und Generale der Cav.
66 Feldmarschall-Lieutn.

123 Generalfeldwachtmeister.
212 Obristen.

Pensionirt waren 9 Feldzeugmeister und Cavallerie Generale.
28 Feldmarschall-Lieutn.
111 Generalfeldwachtmeister.
150 Obristen.

Die Linie bestand aus 58 Inf. Reg., incl. 20 Grenad. Bat.
17 » » Nationalgränzer.
1 Reg. Tyroler Jäger.
1 Czaikisten Bat.
2 Siebenbürg. Bat.
12 steh. Jäger Bat.
5 Garnisons Bat.
1 Reg. Lombar. Gensdarmerie.

185,394 M.

Cavallerie. 8 Cuir.
6 Dragon.
7 Chevauxlegers
12 Husaren
4 Ulanen
} Regim. = 38,384 M.

Artillerie. 5 Regiment. Feld.
1 Bombard. Korps
1 Feldzeugamt
1 Feuerwerkerkorps
Garnisonartillerie
} 17,700 M.

Geniekorps. 4 Generale, 9 Obristen, 9 Obristlieut., 18 Majors, 42 Hauptl., 30 Sekd. Hauptl., 30 Ober- und 26 Unterlieutn., 3 Kadetten ꝛc.

Pionniere 8 Comp., im Kriege 11.
Pontonniers 6 » und ein Staab.
Mineurs 5 » dt. u. 1 Garnisonab.
Sappeurs 6 » dt. dt.

Die Stärke der ganzen Armee beträgt über 270,000 Mann.

Das Militärfuhrweſen bildet 12 Transportdiviſionen und Artilleriebeſpannungen nämlich 7 ord. 6 Pf. / 4 » 12 » / 9 » 6 » fahrend. } 20

Ohne Anſtrengung kann die Armee im Frieden auf 400,000 M., im Kriege auf's Doppelte gebracht werden. Allgemein kommt 1 Soldat auf 118 Einwohner.

Feſtungen. Nordgränze. Thereſienſtadt, Königgräz, Joſephſtadt, Ollmütz, Präg.

Gränze Siebenbürgen. Die Päße Rodna, Borgo, Piriczke, Ghymes, Dytoß, Boza, Tömöſch, Türzburger, Rothethurm, Vulkan, Eiſerne-Thor als erſte Linie; als zweite Linie Kronſtadt, Fogaras, Schäßburg, Karlsburg, Klauſenburg.

An der Donau und Sau. Ujpalanka, Racſa, Lukacz, Ungariſch-Brod, Alt-Gradisca, Temeswar, Szegedin, Peterwardein, Eszek.

Am adriatiſchen Meere. Kattaro, Kaſtelnuovo, Raguſa, Stagno, Opus, Ciklut, Kliſſa, Spalatro, Sebenico, Zara, Karlopago, Porto Re, Kapo d'Iſtria, Gradisca, Palma nuova, Venedig.

Am Po. Ferrara, Kremona, Piancenza, Legnago, Mantua, Peſchiëra, Brescia, Bergamo.

Gegen Baiern. Kufſtein, Salzburg.

Im Innern. Komorn, Ofen, Kaſchau, Munkatſch, Großwardein, Arad.

Außerdem ſind noch zu merken: Braunau (geſchleift), Trieſt, Tabor, Brünn, Trient, Pola, Dignano, Veglia, Kaſtelmuſchio, Verbenico, Knin, Novigrad, Imoſchi, Dobronich, Pietola, Rocca d'Anfo, Torcello, Padua, Tolmezzo, Campoformio, Przemyſl, Zloczow, Nagy Szigeth, Darda, Kopreinitza, Buccari, Szent Mikloſch, Szamos Falva, Nagy Peſtyen, Heltau, Hermannſtadt, Biſtritz, Rappes, Ratſcha, Szluin Ivanich, Pancſowa, Sceklerburg ꝛc.

Man zählt überhaupt gegen 90 feſte Plätze.

Stückgießereien. Wien, Ofen, Topschau ꝛc.

Gewehrfabriken. Brescia, Gardone, Lilienfeld, Wilhelmsburg, Steier, Ferlach (liefert jährlich 30,000 St. Musketen, 3,000 Karabin., 6,000 Paar Pistolen, 6,000 Privatgewehre, 23,000 St. Bajonets), Wien, Teschen, Troppau, Karlsbad, Weipert, Wernsdorf, Mürzsteg, Peterswalde.

Klingen. Weiz, Pottenstein, St. Gilgen.

Büchsenmacheranstalt. Steyer.

Pulvermühlen. Linz, Eckersdorf, Blansco, Adamsthal, Marmerolo, Radwany, Kaschau, Hermannstadt, Karlsburg.

Salpetersiedereien. Lichtenwald, Knittelfeld, Oberwölz, Murau, Unzmarkt, Silvek, Brandeis, Himmelberg, Roale, Malo, Rovigo, Szelincze, Oedenburg.

Potaschsiedereien. Kollin, Boscowitz, Eisgrub, Triest, Brod, Fusine, Fiume, Bistritz, Regas.

Flintensteinbrüche. Avio, Caravaggio.

Arsenäle. Wien, Mailand, Venedig, Ofen, Kaschau, Peterwardein, Titul ꝛc.

Congrev'sche Raketten. Rakettendörfel.

Schwimmschulen. Wien, Langbath, Prag ꝛc.

Häfen. Triest, Rovigno, Pirano, Parenzo, Citta nuova, Grado, Tybein, Fianona, Versetz, Volasco, Ossero, Lussin piccolo und grande, Volle, Viaro, Veglia, Dolosniza, Zara, Sebenico, Biograd, Pasman, Trau, Citta vecchia, Lissa, Macarsca, Amissa, Dobronich, Stago, Gravosa, Venedig, Fiume, Novin, Porto Re ꝛc.

Milit. Versorgungsanstalt. Wien, Prag, Pettau, Pesth, Brandeis, Podiebrad, Pardubitz, Murano, Ceneda.

Bildungsanstalten. Ingenieurakademie Wien.
Militär » Wiener-Neustadt,
ferner andere Anstalten: Gráz, Prag, Waizen, Olmütz, Mailand.

Orden. 1. Goldene Vließ 1430.
2. Sternkreuzorden 1668 (Damenorden).
3. Maria-Thereſiaorden 1757. 3 Grade.
4. Eliſabeth-Thereſianiſche Militärſtiftung f. Staabsofficiere vom Obriſten aufwärts 1750.
5. Stephansorden 1764.
6. Leopoldsverdienſtorden 1808.
7. Eiſerne Krone 1805 von Napoleon geſt. 3 Klaſſ.
8. Johanniterorden, der deutſche Orden, Kreuzritter Ehrenzeichen, goldene und ſilberne Medaillen.

Marine. 1824. 4 Linienſchiffe, 7 Fregatten, 1 Corvette, 8 Briggs, 6 Goëletten mit 96 Officieren und Kadetten, nämlich 1 Marinecommandant, 3 Linienſchiffscapitaine, 4 Fregattencapit., 4 Corvettencapit., 37 Schiffslieutn., 5/4 Schiffsfähnd., 43 Seekadetten, 1 Marinegeniecorps, 1 Marinebataillon, 1 Marinecanoniercorps, 1 Marinearbeitercorps.

Die ganze Militärmacht ſteht unter dem Hofkriegsrathe, der in 11 militäriſch-politiſch-ökonomiſche und 4 Juſtizdepartements zerfällt. Unter demſelben ſteht das Univerſal-Kriegszahlamt, die Hofkriegsbuchhalterei mit 11 Departements ꝛc.

Kanonen.	Haubitzen.	Mortiers.	Durchmß. Seele	Durchmß. Geschoß	Rohr Gewicht in Pfund.	Rohr Länge in Calibern.	Gewicht der Hohlkugel.	Kugelladung.	Man bedient sich a. 100 Sch. Entf.	Kar Ladung	Kar Ku Anzahl
Pfd.	Pfd.	Pfund.	"	"			Pfd.	Pfd.	Pfd.		
24 M.	»	»	5'55	5'31	5834	22	»	8 Pf.	8—30	8	28; 114
18 »	»	»	5'04	4'82	4490	22'9	»	6'29	5—26	6'29	28; 84
18 »	»	»	»	»	2392	13	»	»	»	»	»
18 E.	»	»	»	»	4690	22	»	6'29	»	6'29	28; 84
12 M.	»	»	4'40	4'21	1596	16K.	»	2'88	5—16	3'43	12. 28 114
12 »	»	»	»	»	3101	23'9	»	4'88	5—26	»	»
12 E.	»	»	»	»	3546	23'9	»	4'88	»	»	»
6 M.	»	»	3'49	3'34	782	16K.	»	1'72	5—14	2'28	28; 60
6 E.	»	»	»	»	1464	24'86	»	2'29	»	»	»
3 M.	»	»	2'77	2'65	482	16K.	»	0'86	5—12	1'14	28
»	10 M.	»	6'23	6'02	853	5'38	20'8	»	»	2'14	57
»	7 »	»	5'51	5'26	562	5'88	14	1'43; 1'14 0'86; 0'57	20. 18 13. 10	1'43	57
»	»	60 Mt.	11'46	10'94	2012	2'65	123	1'43 5'15	3—19	»	»
»	»	60 Eis.	»	»	1945	3'31	»	»	»	»	»
»	»	30 Mt.	9'10	8'68	1041	2'65	61'77	0'72 2'57	2—18	»	»
»	»	30 a la vega	8'84	8'70	»	3'00	»	»	»	»	»
»	»	10 Mt.	6'31	6'02	339	2'65	20'6	0'23 0'93	1—18	»	»
»	»	6 a la Coeh.	3'49	3'34	42'3	2'93	3'58	»	»	»	»

Digitized by Google

tätsch schuß			Gewicht der		Protz lad.		Bedienung				Bespan.		Munitionswagen					
							Fuß		Reit.					Ladung				
geln														f. Fuß		f. Reit		
Gew. in Unzen	Gewicht des	Mannsbed. sich ihr. a. 100 Sch. Entf.	Lavette	Protze	Kugelsch.	Kartsch.	Uoff.	Gem.	Uoff.	Gem.	Fuß Art.	Reit. Art	Gewicht	Kug.	Kart.	Kug.	Kart.	Bespann.
			Pfd.										Pfd.					
10'9; 2'9	23'5 25'7	»	2806	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
8'4; 2'9	17 18'9	»	2567	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
8'4; 2'9	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
5'16; 5'58 1'43	»	4; 7; 10	1309	»	»	12	»	12	»	»	6	»	3600	70	20	»	»	4
»	»	»	1978	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
2'88; 1'43	»	3	976	»	4	18	»	10	»	6	4	6	2300	160	16	80	16	4
		5—7	1031			10							2200					6
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
1'43	»	4	965	»	12	20	»	8	»	»	2	»	1700	120	14	»	»	2
4'76	21'77	»	1762	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
2'9	14'33	4; 5; 7	1038	»	2	2	»	11	»	7	4	6	2100	80	10	40	10	4
			1020			5							2000					
»	»	»	1725	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	938	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	404	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»

Digitized by Google

Preußen.

Landmacht. Jeder Bürger ist mit dem 20. Jahre dem Dienste unterworfen. Die gewöhnliche Dienstzeit ist 3 Jahre. Bis zum 26. Jahre ist der entlassene Soldat zum Ausrücken in's Feld in der Linie verbunden. Hierauf tritt er bis zum 33. Jahre in die Landwehr des ersten Aufgebots, vom 33. bis zum 40. in's zweite Aufgebot, und 40 bis 50 Jahren in den Landsturm *). Die Armee besteht aus

9 Armeecorps, zu 2 Divisionen jedes. Die Division enthält 2 Brigaden, jede zu 2 Regimentern.

Das stehende Heer zählt:

44	Reg. Linien-Infanterie	66000	M. mit	2700 Off.
	4 Reg. Garden mit 8 Reg. Reserve eingeschlossen.			
36	Reg. Linien-Cavallerie	19000	— —	1100 —
	4 Reg. Gard. eingerechnet.			
9	Brigaden Artillerie, incl. 1 Garde Brigade mit 1080 Geschützen . . .	13000	— —	700 —
9	Abth. Pioniere, incl. 1 Abth. Garde Pioniere	1800	— —	80 —
1	Garde Jäger Bataillon	360	— —	30 —
1	„ Schützen „	360	— —	18 —
4	Jäger-Abtheilungen	1080	— —	43 —
4	Schützen „	1800	— —	45 —
54	Garnison-Compagnien	4600	— —	170 —
18	Invaliden „	1600	— —	90 —
43	Stämme Landwehr	2000	— —	250 —
	Die Offiziere des Kriegsministeriums, des Generalsta-			
		110,880	— —	5226 —

*) Im Allgemeinen kommt 1 Soldat auf 80 Einwohner.

110,880 M. mit 5226 Off.

bes, der Commandanturen, des Ingenieurcorps, der Inspectionen, der General- und Divisionscommando's, des Trains . . . . . 390 —

110,880 M. mit 5616 Off.

Zählt man alle Offiziere der Landwehr hinzu, so findet man überhaupt 10,683 Offiziere.

Im Kriege beträgt die Armee mit der Reserve 180,000 M. Linientruppen, und die Landwehr beider Aufgebote 370,000 M.

Die Gensdarmerie enthält:
56 Officiere.
96 Wachtmeister.
1240 Gemeine in 8 Brigaden.

Festungen.

An der Ostsee. Pillau, Danzig mit Weichselmünde, Kolberg, Stralsund, Stettin, Memel.

An der Weichsel. Danzig, Graudenz, Thorn.

An der Oder. Kosel, Glogau, Küstrin, Stettin.

An der östr. Gränze. Kosel, Neiße, Glaz, Silberberg, Schweidnitz.

An der Elbe. Torgau, Wittenberg, Magdeburg.

An der Havel. Spandau.

Zwischen Rhein und Elbe. Erfurth, Minden.

Am Rhein. Koblenz und Ehrenbreitenstein, Köln, Wesel. Jenseits des Rheins (linkes Ufer) Saarlouis, Jülich.

Stückgießereien. Berlin, Breslau.

Gewehrfabriken. Spandau, Potsdam, Neiße, Malapane, Suhl, Essen, Burg, Saar.

Klingen. Solingen, Suhl.

Pulvermühlen. Berlin, Neiße, Danzig, Oliva, Röhn-

sohl, Breckerfelde, Meinerzhagen, Hellern, Schleusingen, Mücheln.

Potaschsiedereien in Preußen, Schlesien, Posen, Sachsen, Westphalen.

Häfen. Swinemünde, Stralsund, Dammgarbten, Kolberg, Rügenwalde, Danzig, Pillau, Memel.

Arsenäle. Berlin, Stettin, Breslau und viele andere.

Die für die Bildung ꝛc. bestehenden Commissionen sind:

1. Die Ober-Militär-Examinations-Commission.
2. Die Militär-Studien-Commission.
3. Die Examinations-Commission für Port d'Epee Fähnd. des Gardecorps in Berlin.
4. Die Artillerie-Prüfungs-Commission.
5. Die Prüfungs-Commission für Premier-Lieutenants.
6. Die medicinisch-chirurgische Akademie ꝛc.

Die Bildungsanstalten sind namentlich folgende:

1. Die allgemeine Kriegsschule in Berlin.
2. Die Cadettenschulen in Berlin, Potsdam, Kulm, Stolpe.
3. Die vereinigte Artillerie- und Ingenieurschule in Berlin.
4. Die Brigadeschulen der Artillerie.
5. Die Divisionsschulen.
6. Die Regiments-, Bataillons- und Compagnieschulen.
7. Die Lehrbataillons und Lehrescadrons.

Orden. 1. Schwarze Adlerorden 1701.
2. Rothe Adlerorden 1734, erneuert 1777 in 3 Klass.
3. Orden pour le merite 1704.
4. Johanniterorden 1811.
5. Eiserne Kreuz 1813.

6. Goldene und silberne Medaille.
7. Ehrenmedaillen 1813.
8. Civil Ehrenzeichen.
9. Louisenorden.

Geschütz, wie folgt:

Kanonen.	Haubitzen.	Mortiers.	Durchmß. Seele	Durchmß. Geschoß	Rohr Gewicht in Pfund.	Rohr Länge in Calibern.	Gewicht der Hohlkugel.	Kugelladung.	Man bed. sich ihr. a. 100 Sch. Entf.	Kar Ladung	Kar Ku Anzahl
Pfd.	Pfd.	Pfd.	"	"							
24 M.	»	»	5'''1	5'''31	7373	18	»	4'''78	»	»	30; 48 70
12 »	»	»	4'''39	4'''21	1820	18K.	»	3'''82	8—15	»	41 170
6 »	»	»	3'''48	3'''34	926	18K.	»	2'''18	8—15	»	41 126
3 »	»	»	2'''76	2'''66	»	18K.	»	1'''19	»	»	24; 48 75
»	25 M.	»	8'''36	8'''19	»	»	57''	»	»	»	»
»	10 »	»	6'''28	6'''14	1151	6'''31	26''	1'''91; 1'''43 0'''96	29. 15 12	1'''91	56
»	7 »	»	5'''45	5'''31	673	6'''38	13'''24	1'''43; 0'''72 0'''48	24. 15 13	1'''43	70
»	»	50 M.	10'''48	10'''32	1787	3'''23 K.	114''	0'''48 4'''30	6—26	»	»
»	»	25 »	8'''36	8'''19	815	dsg.	57''	0'''57 2'''15	6—23	»	»
»	»	10 »	6'''28	6'''14	368	dsg.	26''	0'''33 0'''90	6—18	»	»
»	»	7 »	5'''45	5'''31	178	dsg.	13'''24	»	»	»	»

tätschschuß		Man bed. sich ihr. a. 100 Sch. Entf.	Treffer.	Gewicht der		Protzlad.		Bedienung				Bespan.		Munitionswag.			
geln								Fuß		Reit.					Lad. f. Fuß		
Gewicht in Unzen	Gewicht des			Lavette	Protze	Kugelsch.	Kartsch.	Utoff.	Gem.	Utoff.	Gem.	Fuß Art.	Reit. A.	Gewicht	Kug.	Kart.	Bespann.
15'33; 11'25 7'6	36 39 37	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
5'73; 1'43	»	7—8 4—5	7—6 26-24	1653	841	12	9	1	12	»	»	8	»	4700	80	20	6
2'87; 0'96	»	5—6 2-3-4	8—7 35, 26 19	1225	919	1	8	1	8	1	8	6	6	3700	152	40	6
2'87; 1'43 0'96	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
5'73	28'5	5—6	6; 4—5	1662	819	4	4	1	14	»	»	8	»	»	44	9	6
2'87	16'9	4—5	9—7	1357	907	15	5	1	11	1	11	6	6	3900 3300	66	15	6
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»

Digitized by Google

Baiern.

Landmacht. 1820. Garde 3,150 M. Sie ist in den folgenden Truppen einbegriffen.

17 Regim. Infanterie zu 37 Bat.	=	37,000 M.
9 » leicht. Cav. = 45 Escad.	=	6,700 »
3 » schw. » = 18 »	=	2,700 »
Artillerie, Fuhrwesen, Pontonniers, Mineur, Sappeur	=	4,074 »
		50,523 »
Die Reserven betragen		21,005 »

Die Generalität besteht aus 1 Feldmarschall, 6 Generalen, 17 General-Lieutn., 21 General-Majors, 4 General- und 9 Flügeladjudanten. Die Armee besteht aus 4 Divisions-Armeecorps.

Jeder Baier ist vom 19. bis zum 23. Jahre beim stehenden Heere obligat.

Festungen. Landau, Passau, Vorchheim, Würzburg, Kronach.

Bildungsanstalten. München.

Stückgießereien. München, Bamberg.

Gewehrfabriken. Amberg, Kronach.

Orden. 1. St. Hubertus 1444.
2. Heil. Georg aus den Zeiten der Kreuzzüge.
3. Max Joseph 1806.
4. Baierische Krone 1808.
5. Heil. Michael 1693.
6. Pfälz. Löwenorden 1768.
7. Goldene Milit. Ehrenzeichen 1805.
8. Silberne » »

Geschütz, wie folgt:

Kanonen.	Haubitzen.	Mortiers.	Durchmesser		Rohr	
			Seele	Gesch.	Gew. in Pfd.	Länge in Calibern.
			"	"		
24 Pf. M.	»	»	5'47	5'31	»	»
18 »	»	»	4'98	4'82	»	»
12 »	»	»	4'37	4'24	»	»
12 »	»	»	4'33	4'21	1640	18 K.
6 »	»	»	3'46	3'34	839	»
3 »	»	»	2'77	2'68	»	»
»	10 Pf. M.	»	6'14	6'03	»	»
»	7 »	»	5'47	5'35	»	6
»	»	60 Pf. M.	11'11	10'95	»	»
»	»	30 »	8'85	8'69	»	»

Sachsen.

Jeder ist verpflichtet, 6 Jahr zu dienen und tritt sodann in die Landwehr. Die Ergänzung geschieht durch Conscription. Die Armee beträgt 8,736 Mann, und zwar

4 Regim. Infanterie.
3 » Cavallerie.
1 » Artillerie.
2 Bataill. Extracorps.
2 Comp. Garnisontruppen.

Die Garden sind eingeschlossen und betragen 624 M. Infant. und eben so viel Cavallerie.

Zur Landwehr gehören alle von 18—31 Jahren.

Festungen. Königstein.

Zeughäuser. Dresden, Königstein.

Stückgießerei. Dresden.

Gewehrfabrik. Albernhau, ferner bei Dresden.

Bildungsanstalten. Dresden.

Orden. 1. Rautenkrone 1807.
2. Heinrichsorden 1736.
3. Civilverdienstorden 1815.
4. Verdienstmedaillen.

Geschütz, wie folgt:

Digitized by Google

Kanonen.	Haubitzen.	Mortiers.	Durchmß. Seele	Durchmß. Geschoß	Rohr Gewicht in Pfund.	Rohr Länge in Calibern.	Gewicht der Hohlkugel.	Kugelladung.	Man bed. sich ihr. a. 100 Sch. Entf.	Kar Ladung	Kar Ku Anzahl
Pfd.	Pfd.	Pfd.	"	"							
24M	»	»	5'14	5'32	»	»	»	»	»	»	»
18 »	»	»	5'03	4'84	»	»	»	»	»	»	»
12 »	»	»	4'33	4'23	1478	18K.	»	3'82	7—19	3'33	56; 120
8 »	»	»	3'84	3'69	»	»	»	»	»	»	»
6 »	»	»	3'46	3'35	736	18K.	»	1'91	6—15	1'91	48; 88
4 »	»	»	3'04	2'93	»	»	»	»	»	»	»
18C.	»	»	5'21	4'84	»	»	»	»	»	»	»
12 »	»	»	4'55	4'23	»	»	»	»	»	»	»
6 »	»	»	3'61	3'35	»	»	»	»	»	»	»
»	8H.	»	5'74	5'62	607	6'80	17'17	1'19; 0'71; 0'48	16-13 8	1'19	80; 150
»	»	48M	10'36	10'22	1985	3'21	99'2	1'2—4	5—16	»	»
»	»	32 »	9'33 9'14	8'93	1373	3'21	94'9	1'19-3'8	4—15	»	»
»	»	32 »	9'07	8'93	»	»	»	»	»	»	»
»	»	16 »	7'22	7'08	»	»	34'3	0'60-2'4	4—13	»	»

Digitized by Google

tätschschuß			Gewicht der		Proz-lad.		Bedienung				Bespan.		Munitionswag.			
geln							Fuß		Reit.					Lad. f. Fuß		
Gewicht in Unzen	Gewicht des	Man bed. sich ihr. a. 100 Sch. Entf.	Lavette	Proze	Kugelsch.	Kartsch.	Uteff.	Gem.	Uteff.	Gem.	Fuß Art.	Reit. M.	Gewicht	Kug.	Kart.	Bespann.
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
3'82; 1'90	14"	4—6	1240	630	15 8	5 4	1	10	»	»	6	»	3600	65	10	4
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
2'86; 1'90	9	3—6	1079	572	25 10	10 8	1	10	1	11	4	6	2600	130	20	4 6
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
3'81; 1'9	20	3—5	1016	571	14	6	1	10	1	11	4	6	2300	46	15	4 6
»	»	»	1881	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	1655	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	1919	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	1374	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»

Hannover.

Armee. 10 Bat. Linien-Infanterie 6300 M.
Feldjäger . . . . . 100 »
Landdragoner . . . . 212 »
Invaliden . . . . . 160 »

6,772 »

Cavallerie 4,840 M., nämlich 2 Cuir., 2 Ulanen, 4 Husaren Regimenter.
Artill. und Ingen. 1,315 M.
Generalstaab 13 Personen.

Zu jedem Feldbataill. stoßen im Kriege 3 Landwehrbat. Diese letztere ist 18,000 M. stark. Die Ergänzung geschieht durch Aushebung. Die Infanterie ist in 5, die Cavallerie in 3 Brigaden eingetheilt. Jede wird von einem General-Major kommandirt. Die Dienstzeit ist von 19—25 Jahr. Ganz Hannover ist in 6 Militärkreise und 32 Distrikte vertheilt. Die Dienstpflichtigkeit dauert von 17—50 Jahren.

Festung. Stade.
Stückgießereien. Hannover, Stade.
Gewehrfabrik. Herzberg.
Orden. 1. Guelfen 1815.
2. Waterloo Medaille.
Geschütz, wie folgt:

Ad Seite 479 des ersten Bandes (mathemat. und physische Erdbeschreibung).

Würtemberg.

Das Militär zählt mit der, beim Ausbruch eines Krieges schlagfertigen Reserve 18,607 Mann. Im Frieden beträgt jedoch, mit Ausnahme der immerpräsenten Cadres, bei den verschiedenen Winter-, Sommer- und Herbstbeurlaubungen in einer Durchschnittsberechnung der Stand von

8 Regim.	Infanterie .	2,936 M.			
4 »	Reiterei . .	1,024 »	mit	1,316	Pferden.
1 Schwad.	Leibgarde .	124 »	»	124	»
1 »	Feldjäger .	96 »	»	98	»
3 Fuß Batterien 3 reitende — 1 Garn. Compg.	Artillerie	394 »	»	145	»
2 Compag.	Train . .	96 »	»	146	»
2 »	Garn. Inf.	200 »			
1 »	Pioniers .	36 »			
		4,906 »	»	1,829	»
	Cadres . .	2,063 »			

Im Durchschnitt also der präsente Stand . . . . . 6,969 »

Die Dienstpflichtigkeit währt vom 21—26 Jahre. Der ganze Militär-Etat für 1830—31 beträgt 1,738,974 fl., hiervon kommen auf das active Militär 1,543,098 fl.

Stückgießerei. Ludwigsburg.

Gewehrfabrik. Oberndorf.

Bildungsanstalten. Die Officiers-Bildungs-Anstalt in Ludwigsburg.

Orden. Würtemberg'sche Krone 1818.
Militärverdienstorden 1759 (Carlsorden).
Friedrichsorden 1. Januar. 1830.
Ehrenzeichen (für Officiere von Gold, für Unterofficiere und Soldaten von Silber) 1814—1815.

Geschütz.

Kanonen.	Haubitzen.	Mörser.	Durchmesser: Seele	Durchmesser: Geschoß	Rohr: Gewicht in Württb. Pf.	Rohr: Länge in Calibern	Protzladung: Kugelsch.	Protzladung: Grenaden	Protzladung: Kartsch.	Ladung der Munitionswagen ohne Protze: Kugelsch.	Ladung der Munitionswagen ohne Protze: Grenaden	Ladung der Munitionswagen ohne Protze: Kartsch.
Pf.	Pf.	Pf.	‘‘	‘‘								
18 eisern.	»	»	4’’’7	4’’’56	3221	20	»	»	»	»	»	»
12 met.	»	»	4’’’15	4’’’	1624	16½	12	»	6	52	»	6
6 met.	»	»	3’’’29	3’’’1868	850	»	18	»	6	74	»	12
»	18 metallene.	»	5’’’785	5’’’685	907	16 3/4 8	»	4	4	»	32 Spreng 4 Brandgrenad	»
»	»	10 met.	5’’’785	5’’’685	333	17’’’247 Zoll	»	»	»	»	»	»
»	»	30 met.	8’’’333	8’’’2134	1048	24’’’886 Zoll	»	»	»	»	»	»

Anmerk. Die Protzen der Wagen sind wie die Geschützprotzen gepackt.

(Der Würtemberg’sche Fuß beträgt nach Hrn. v. Vega 126’’’8’’’’, nach andern Angaben 127’’’ P. M. Das Würtemberg’sche Pfund enthält 9732 Asse holländ.)

Kononen.	Haubitzen.	Mortiers.	Durchmesser	
			Seele	Geschoß
			″	″
24 Pf. Mt.	»	»	5,146	5,121
18 »	»	»	4,297	4,293
12 »	»	»	4,239	4,213
12 »	»	»	»	»
9 »	»	»	3,294	3,278
9 »	»	»	»	»
6 »	»	»	3,244	3,228
»	8″ Met.	»	7,151	7,127
»	5½″ »	»	5,116	4,293
»	»	13″ Eis.	12,120	11,286
»	»	10″ »	9,188	9,115
»	»	8″ Met.	7,151	7,127

Würtemberg.

Das Militär zählt mit der Reserve 16,824 Mann. Im Frieden beträgt jedoch die Infanterie 2,928, Cavallerie 1,024, Garde zu Pferd 124, Feldjäger 96, Artillerie 394, Sappeurs 36, Train 96, Garnison 200 Männ. Die Dienstpflichtigkeit währt von 18—25 Jahren. Die Ausgabe für's Militär betrug 1817: 2,277,142 fl.

Stückgießerei. Ludwigsburg.

Bildungsanstalten. Ludwigsburg.

Orden. 1. Goldene Adler 1702.

2. Civilverdienstorden 1806.
3. Würtemb. Krone 1818, mit dem ersten vereiniget.
4. Militärverdienstorden 1759 (St. Karlsorden).
5. Ehrenzeichen (für Off. Gold, für Unteroff. und Gemeine Silber) 1814.

Geschütz, wie folgt:

Kanonen.	Haubitzen.	Durchmesser: Seele	Durchmesser: Geschoß	Rohr: Gewicht in Pfund.	Rohr: Länge in Calibern.	Protzlad.: Kugelsch.	Protzlad.: Kartsch.	Munitionswagen Ladung für Fuß Art.: Kugel	Munitionswagen Ladung für Fuß Art.: Kart.
Pfund.		″	″						
12 Mt.	»	4'250	4'223	»	16K.	»	»	»	»
12 »	»	4'235	4'223	1480	»	12	6	78	12
6 »	»	3'149	3'137	841	18K.	18	6	92	18
6 »	»	»	»	»	»	»	»	»	»
6 »	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	10 Pf.	6'213	6'201	»	7	4	4	36	4
»	7 Pf.	5'255	5'236	»	6	»	»	»	»

Baden.

Die Dienstzeit ist bei der Infanterie 6, bei der Artillerie und Cavallerie 8 Jahre. Die Armee zählt Infant. 8,039, Cavallerie 1,798 M., Artillerie 1,081. Die Conscription ist eingeführt. Juden müssen Stellvertreter stellen. Ungehorsame dienen 2 Jahre länger.

Bildungsanstalten. Karlsruhe.

Stückgießerei. Mannheim.

Orden. 1. Orden der Treue 1715.
2. Karl Fried. Milit. Verdienstorden 1807.
3. Orden des Zähringer Löwen 1812.
4. Verdienstmedaillen in Gold und Silber.

Geschütz, wie folgt:

Kanonen.	Haubitzen.	Mortiers.	Durchmesser		Rohr	
			Seele	Gesch.	Gew. in Pfd.	Länge in Calibern.
			″	″		
24 Pf. M.	»	»	5,364	5,351	»	»
16 »	»	»	4,294	4,281	»	»
12 »	»	»	4,250	4,236	1530	18 K.
6 »	»	»	3,349	3,338	900	»
»	6″ M.	»	6,213	6,200	»	»
»	7 Pf.	»	5,254	5,238	»	»
»	»	12″ M.	12	11,953	»	»
»	»	10″ »	10,213	10,200	»	»
»	»	8″ »	8,225	8,213	»	»

Chur-Hessen.

Armee. 7,004 Mann Infanterie.
1,315 » Cavallerie.
670 » Artillerie.
150 » Gensdarmen.
220 » Invaliden.

Nämlich 1 Leibgarderegiment.
1 Gardejägerbataill.
3 Linienregimenter.
Garde du Corps.
2 Regim. Husaren.

Die Dienstzeit beträgt 12 Jahre.

Bildungsanstalten, Stückgießerei. Kassel.

Gewehrfabrik. Schmalkalden.

Orden. 1. Vom goldenen Löwen 1770. 2 Klassen.
2. Militärverdienstorden 1769.
3. Eiserne Helm 1814.

Geschütz, wie folgt:

Kanonen.	Haubitzen.	Mortiers.	Durchmesser	
			Seele	Geschoß
			"	"
6 Pf. M.	»	»	3'54	3'48
»	7 Pf. M.	»	5'00	5'48

Hessen-Darmstadt.

5,880	Mann	Infanterie.
650	»	Artillerie.
1,231	»	Cavallerie.
160	»	Landdrag. } für die öffentl.
500	»	Landschütz. } Sicherheit.
8,421	»	Davon ist nur ohngefähr 1/3 im wirklichen Dienste.

Die Landwehr ist aufgehoben. Der Bedarf an Rekruten ist jährlich ohngefähr 1,500 M. Diese werden durchs Loos erhoben. Die Dienstzeit beträgt 6 Jahre.

Bildungsanstalten. Darmstadt.

Festung. Bundesfestung Mainz und Castel, Ulrichstein, bef. Bergschloß.

Orden. Ludwigsorden 1807. In 4 Klassen.

Geschütz.

Kanonen.	Haubitzen.	Mortiers.	Durchmesser	
			Seele	Geschoß
			"	"
24 Pf. M.	»	»	5'51	5'31
18 »	»	»	5'00	4'83
12 »	»	»	4'32	4'22
6 »	»	»	3'46	3'34
»	10 Pf. M.	»	6'20	5'96
»	7 »	»	5'53	5'39
»	»	60 Pf. M.	»	»
»	»	30 »	»	»

Hessen-Homburg.

200 Mann Infanterie.

Weimar.

2,122 M. Infant. in 1 Regim.
115 » Cavall. in 1 Division (soll 216 M. werden)
41 » Artill. Soll vermehrt werden.

Die Dienstzeit dauert 6 Jahre vom 20. bis 26. Jahre. Den Bedarf erhebt man durch's Loos.

Orden. Falkenorden 1732 gest. 3 Klassen.

Die übrigen Sächs. Häuser giebt die statist. Uebersicht von Europa.

Braunschweig.

1,150 Mann Infanterie.
496 » Jäger.
370 » Husaren.
296 » Artillerie.
120 » Invaliden.

Die Dienstzeit vom 20. bis zum 25. Jahre. Cadettenschule zu Braunschweig.

Nassau.

2 Regimenter Infanterie.
1 Compagnie Artillerie.
1 Garnisoncompagnie.

Meklenburg-Schwerin.

Das Militär enthält 14 Personen im Generalstabe.
580 M. Grenadiergarde.
1,060 » Linieninfanterie.
420 » leichte Infant.
80 » Artillerie.

1,200 M. Reserve.
120 » Dragoner.
90 » Garnisontruppen.

1 General-Lieutenant, 2 General-Majors, 8 Obristen, 8 Majore. Das Militär kostet gegen 300,000 Thl. Die Dienstzeit dauert vom 21. bis zum 26. Jahre. Im wirklichen Dienste verbleibt jeder nur 4 Jahre und tritt dann zur Reserve.

Mecklenburg-Strelitz

hat 742 Mann in 1 Bat. Inf. und eine Husarendivision.

Oldenburg

unterhält 1,650 Mann in 2 Bat. à 4 Comp. und eine Brigade Dragoner.

Anhalt.

Anhalt-Dessau 600 Mann.
» Bernburg 120 Mann.
» Köthen im Frieden nur eine Leibwache.

Schwarzburg

Rudolstadt. } Beide halten im Frieden nur wenige
Sondershausen. } Mann Infanterie. Im Kriege stellt Weimar Artillerie u. Cavallerie.

Hohenzollern.

Beide Länder dieses Hauses haben im Frieden nur wenige Mann Wache. Eben so die

Reuß. Lande

und die übrigen Staaten des deutschen Bundes.

Türkei.

Landmacht. Sie kann nicht angegeben werden, da sie jetzt erst im Werden ist. In wie weit es dem kräftigen Regenten gelingen wird, die europäische Kriegszucht einzuführen, wird die Folge lehren.

Die Armee betrug sonst nach

Hammer.	Thoraton.	Marsigly.
80,000 M.	40,000	58,864 Infanterie.
6,000 »		Waffenschmiede.
10,000 »		Artillerie.
3,000 »		Train.
600 »		Bombardiere.
400 »		Mineurs.
124,000 »		Cavallerie.

Nach Griffith 388,000 M., wovon 186,000 ins Feld rücken.
» Marsigly 220,440 Mann.

Seemacht. 1820. 20 Linienschiffe, 15 Fregatten, 32 klein. Fahrzeuge.

Ergänzung. Jeder waffenfähige Türke ist zum Dienste verpflichtet.

Festungen.

Donau und Sau. Gradisca, Türkisch Brod, Shabacz, Belgrad, Semendria, Neu-Orsova, Kladowa, Persa Palanka, Widdin, Nicopoli, Ruszczuk, Silistria, Braila. Bihacz, Novi, Dubicza, Banyaluka, Trawnik, Serajewo, Wranduk, Maglaj, Teshejn, Losnicza, Zwornik, Szkokol, Waljewo, Palesz, Ussicza, Nowy Bazar, Karanowacz, Nissa, Mustapha Pascha Palanka, Djumla, Varna. Auch Constantinopel ist fest.

Albanien. Antivari, Skutari, Durazzo, Berat, Tepeleni, Argyro Castro, Janina, Parga, Prevesa, Arta, Vonizza, Lepanto.

Morea. Patras, Navarin, Modon, Koron, Napoli di Malvasia, Maina, Misitra, Tripolizza, Argos, Napoli di Romania, Korinth.

Macedonien, Ost Livadien, Thessalien. Athen, Theben, Livadia, Volo, Palatmina, Salonichi.

Inseln. Stalimene, Tenedos, Castro, Sigri, Skio, Egribos, Suda, Rettimo, Kandia, Spinalonga.

Fast alle türkische Städte haben hohe Mauern und sind haltbar, überall an den Gränzen, Meerengen und Buchten befinden sich feste Schlösser. Auch ist bekannt, daß die Türken hinter einer geringen Bedeckung großen Widerstand zu leisten verstehen.

Stückgießereien. Constantinopel.

Gewehrfabriken. Constantinopel, Bosna, Seraj, Fonicza ꝛc.

Klingen. Mostar, Damasc.

Orden. Halbe Mond in 3 Klassen.
Ehrenzeichen.

Rußland.

Landmacht. 1822. 989,117 M.

Nämlich 613,722 M. Inf. in 189 Reg. u. 565 Bataill.
118,141 — Cav. — 76 — — 563 Escad.
47,088 — Art. — 30 Bat. — 165 —
27,632 — Extracorps in 1 Reg. 11 Bat. 8 Escad. 37 Comp.
105,534 — irreg. Cavall. in 210 Reg.
77,000 — Garnisontruppen in 19 Reg. oder 38 Bat.

Davon waren 1823 über 320,000 M. beurlaubt.

Die Ergänzung für die Land- und Seemacht geschieht dadurch, daß man auf 500 Seelen 2 Mann aushebt. Im Allgemeinen kommt 1 Soldat des stehenden Heeres auf 57 Einwohner.

1822 bestand die Militärcolonie in 380 Dörfern (80,000 M.) in den Gouv. Charkow, Cherson, Ekatherinoslaw. Eben so in Bessarabien.

Die Garde, welche in den obigen Summen enthalten ist, zählt gegen 50,000 M. in 10 Fuß und 10 Cavall. Reg. und 2 Brigad. Artill. Nicht eingerechnet sind der Generalstab, die Adjutanten, Ingenieurs, Train, Ouvriers ꝛc., Landwehr.

Seemacht. 1824. 70 Linienschiffe, 18 Fregatten, 6 Cutter, 7 Briggs, 54 Schooner ꝛc. 20 Galeeren, 25 schwimmende Batterien, 121 Kanonenböte, 63 Jollen, 80 Falconets, im Ganzen 464 Seegel mit 5,000 Kanonen, 33,000 Matrosen, 9,000 Seesoldaten, 3,000 Marine Artillerie. Sie zerfällt in die Flotte der Ostsee, des schwarzen und kaspischen Meeres und zählte:

5 Admirale.
8 Vice-Admirale.
13 Contre-Admirale.
13 Kapit. Commodore.
31 1. Kapit.
30 2. Kapit.
141 Kap. Lieutn.
436 Lieutn.
572 Midschipmans.
222 Steuerleute.
29,104 Matrosen.
2,348 ältere } Schiffsjungen.
584 jüngere }

Anmerk. Die Flotte zerfällt in die weiße, blaue und

rothe Flagge. Jede Escadre kommandirt 1 Admiral, 2 Vice- und 2 Contreadmirale.

Seeartillerie. 1 Generalfeldzeugmeister, 1 Zeugmeister, 4 Kapit. vom ersten, 5 vom zweiten und 5 vom dritten Range.

Festungen.

Ostsee. Abohus, Holsingfors, Sweaborg, Lowisa, Rotschensalm, Friedrichsham, Wiborg, Kronstadt, Narva, Reval, Riga, Dünamünde.

Dniester, Donau. Kaminiec, Choczim, Bender, Tiraspol, Ackjermann, Kilia, Ismail.

Schwarze und azowische Meer. Odessa, Oczakow, Kinburn, Cherson, Perekop, Arabat, Kaffa, Kercz, Jenikale, Taman, Azow, Dimitrija, Taganrog.

Kuban und terek'sche Linie. Katharinodar, Stawropol, Georgiewsk, Mosdok, Kißlar.

Orenburg'sche Linie. Am Ural und Uj 260 Ml. lang.

Innere. In Finnland und im Newa-Gebiethe: Tawastehus, Wilmanstrand, Nyslot, Kexholm, Schlüsselburg, Nowgorod.

Polen. Modlin, Zamosc, Czenstochau.

Dnievergeb. Smolensk, Bobruisk, Kiew, Jelisabetgrad, Olviopol.

Wolga. Twer, Uglicz, Jaroslaw, Nisnijnowgorod, Kasan.

Stückgießereien. Petersburg, Petrozawodsk, Lipezk, Moskau, Kasan, Luganskoe, Cherson.

Gewehrfabrik. Tula, Sestrabeck, Brjänsk, Konskie.

Pulvermühlen. Ochta ꝛc.

Häfen. Kronstadt, Reval, Sevastopol und viele andere.

Arsenäle. Petersburg, Nikolajew ꝛc.

Bildungsanstalten. Oranienbaum, Petersburg, Kronstadt, Archangel, Odessa, Nicolajew, Warschau, Kalisch u. v. a., Gouvernements-Militärschulen.

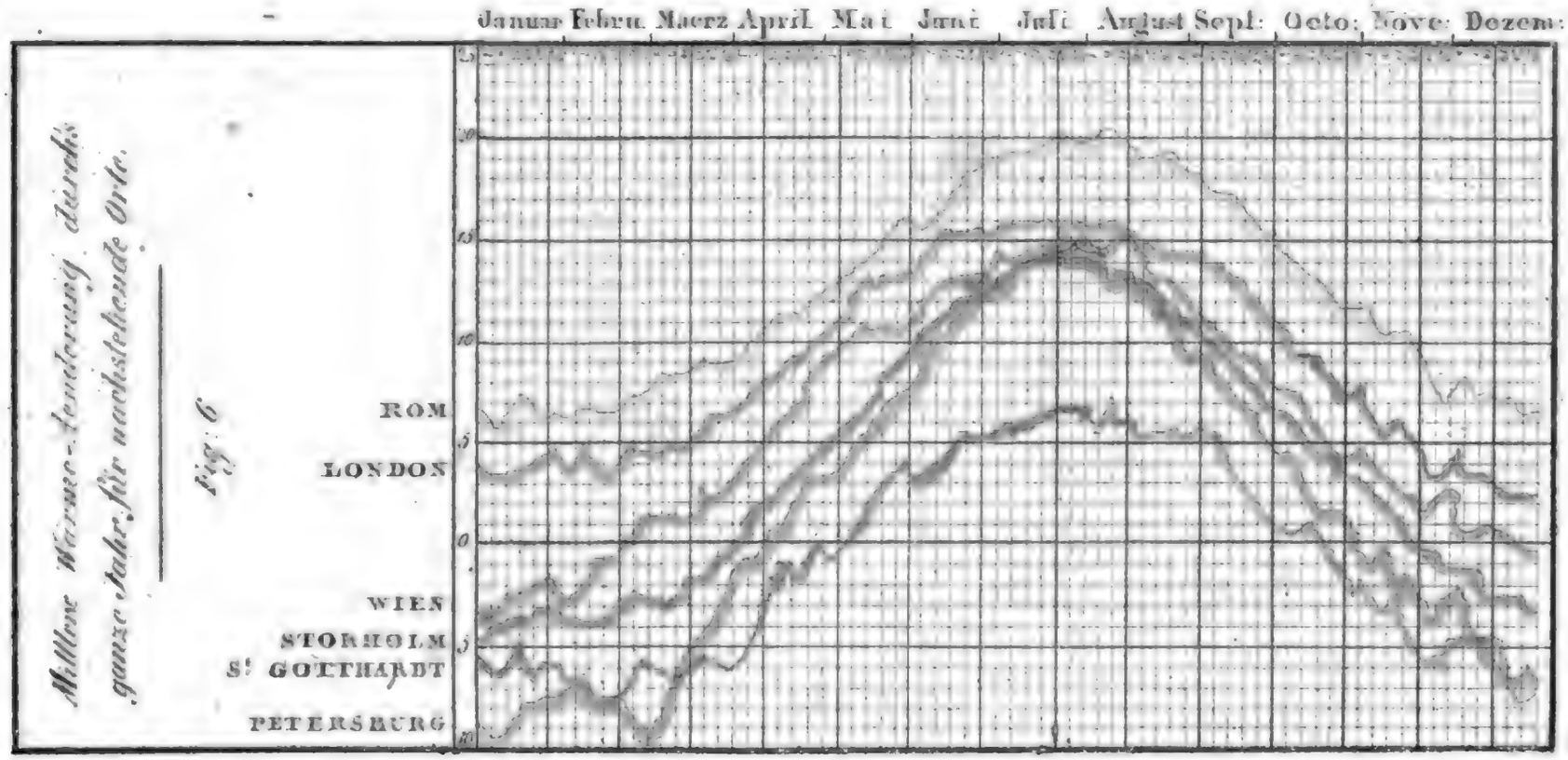
Orden. Andreasorden 1798.
Katharinenorden 1724 (Damenorden).
Alexander Newsky 1722.
Annenorden 1735. 4 Klassen.
Wladimirorden 1782. 4 Klassen.
Georgsorden 1769. 4 Klassen.
Andere Orden und Ehrenzeichen.

Geschütz, wie folgt:

Kanonen.	Haubitzen.	Mortiers.	Durchmß. Seele	Durchmß. Geschoß	Rohr Gewicht	Rohr Länge in Calib.	Gewicht der Hohlkugel.	Kugelladung.	Man bed. sich ihr. a. 100 Sch. Entf.	Kar Ladung	Kar Anzahl
Pfd.	Pfd.	Pfd	"	"	Pf.	Cal.	Pf.	Pf.		Pf.	
24 M.	"	"	5'60	5'44	6015	21	"	6'86	3'8 -25'5	6'58	84
18 "	"	"	5'09	4'95	4465	21	"	7'52	"	5'01	72
12 "	"	"	4'15	4'30	1654	16'50	"	3'34	5-37	3'34	41 151
12 "	"	"	"	"	956	13'00	"	2'09	3'9-35'8	2'09	34 132
12 "	"	"	"	"	3239	22 22	"	4'18 5'01	"	"	"
6 "	"	"	3'53	3'41	743	17	"	1'67	3'2-35	1'67	41 99
36 Eis.	"	"	6'42	6'25	10026	20	"	15'04	"	10'03	150
30 "	"	"	6'04	5'87	8421	20	"	12'53	"	8'35	121
24 "	"	"	5'60	5'44	7018	21	"	8'36 10'03	"	"	"
18 "	"	"	5'09	4'93	5313	21	"	6'27 7'52	"	"	"
12 "	"	"	4'15	4'30	3392	22	"	4'18 5'01	"	"	"
6 "	"	"	3'53	3'31	1637	22	"	"	"	"	"
3 "	"	"	2'80	2'71	615	17	"	"	"	"	"
"	40 M. Lic.	"	7'21	7'03	"	"	32'9	5'01	30	6'58	94
"	40 Eis. Lic.	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
"	20 M. Lic.	"	5'73	5'56	1399	10'5	16'8	1'67	30	3'3	48 94
"	20 Eis. Lic.	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
"	10 M. Lic.	"	4'54	4'38	722	11	8'2	1'67	30	1'67	60 151
"	10 "	"	"	"	655	10	"	1'57	32	1'57	48 132
"	3 "	"	3'04	2'92	221	11	2'4	0'63	21	0'83	38
"	"	200 M.	12'34	12'15	3008	3'04	165'4	0'83 10	8-32	"	"
"	"	200 Eis.	"	"	4545	3'58	"	"	"	"	"
"	"	80 M.	10'09	9'90	1216	3'03	65'2	0'83 4'18	9-30	"	"
"	"	80 Eis.	"	"	1787	3'76	"	"	"	"	"
"	"	6 M. a la Cöh.	3'83	3'67	24	2'82	4'53	0'104	6-7	"	"

tätschschuß		Manbed. sich ihr. a. 100 Sch. Entf.	Treffer.	Gewicht		Protz-lad.		Bedienung				Be-spannung		Munitions-Wagen			
								Fuß.		Reit.					Fuß		
geln	Gew. des			Lavette	Probe	Kugel	Kart.	Utoff.	Gem.	Utoff.	Gem.	Fuß	Reit.	Gewicht	Kug.	Kart	Bespann.
Gew. in Un-zen.																	
6^{24}	37	"	"	1803	744	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
4^{09}	24^{05}	"	"	2623	744	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
7	19^{08}	8.9.11	18. 12. 6	1178	"	ohne		2	13	"	"	6	"	3400	"	"	3
1^{15}	16^{05}	4. 7. 5	51.37.30			Protz.											
7	16^{08}	5. 9	19. 8	1011	560			2	13	"	"	6	"	2500	54		3
1^{05}	14^{07}	3. 7	65. 18														
"	"	"	"	1771	744	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
3^{014}	9^{08}	7. 8	20. 8	677	551	10	10	2	10	2	12	4	6	"	77		3
1^{015}; 1^{02}	9^{05}	3. 7	40. 12														
4^{09}	51	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
70 à 6^{24}																	
32 à 4^{09}	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
7	46^{08}	"	"	2507	744	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	744	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
6^{24}	$u2^{03}$	7. 11	22. 10	1211	560	ohne		"	13	"	"	6	"	"	40		3
3^{24}	$u2^{09}$	3. 7	59. 34			Protz.											
"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
50 à 3^{24}	13^{08}	7. 9	14. 5			12		"	10	2	12	4	6	2100	54		3
10 à 2^{21}	16^{05}	3. 5	52. 25	"	"												
3^{24}; 2^{21}	11^{24}	7. 10	12. 8	685	551	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
1^{05}	14^{05}	3. 7	57. 18	677													
3^{014}																	
1^{05}	4^{07}	3. 6	15. 7	522	"	30		"	8	"	"	2	"	1500	90		3
"	"	"	"	2055	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	1053	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"

Digitized by Google

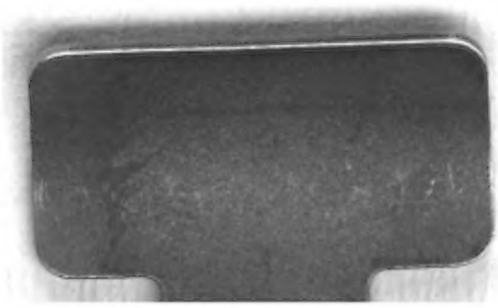


Mittlere Wärme-Aenderung durch's ganze Jahr für nachstehende Orte.

Fig: 6

Digitized by Google

Digitized by Google



Jos. Brubacher
Türkenstr. 87 Tel. ?

Digitized by Google

Digitized by Google